



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CCSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO - PPGDE/UFPR
CURSO DE MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

KAIO GLAUBER VITAL DA COSTA

**UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA E
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA PARA O
PERÍODO 1996-2008: ESGOTAMENTO OU CONTINUIDADE DA
INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA?**

CURITIBA
2012

KAIO GLAUBER VITAL DA COSTA

UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA E
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA PARA O
PERÍODO 1996-2008: ESGOTAMENTO OU CONTINUIDADE DA
INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA?

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de mestre em Economia,
no Curso de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Econômico, Setor de
Ciências Sociais Aplicadas, Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Marcelo Curado

CURITIBA
2012

TERMO DE APROVAÇÃO

KAIO GLAUBER VITAL DA COSTA

UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE ESTRUTURA PRODUTIVA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA PARA O PERÍODO 1996-2008: ESGOTAMENTO OU CONTINUIDADE DA INDUSTRIALIZAÇÃO BRASILEIRA?

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Curado
Orientador – Departamento de Economia, UFPR

Prof. Dr. João Basílio Pereima Neto
Departamento de Economia, UFPR (Membro interno)

Prof. Dr. Marcos Wagner da Fonseca
Departamento de Administração Geral e Aplicada, UFPR (Membro externo)

Curitiba, 17 de dezembro de 2012.

Costa, Kaio Glauber Vital da

Uma análise da relação entre estrutura produtiva e desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira para o período 1996-2008: esgotamento ou continuidade da industrialização brasileira? / Kaio Glauber da Costa. - 2012. 164 f.

Orientador: Marcelo Curado.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. Defesa: Curitiba, 2012.

1. Inovações tecnológicas. 2. Brasil - Indústrias - 1996-2008. 3. Produtividade industrial - Brasil. I. Curado, Marcelo Luiz. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. IV. Título.

CDD 338.064

À minha mãe, Célia de Fátima, que sempre batalhou para tornar possível o cumprimento desta jornada, e à Themistocles Vital pelo apoio incondicional e aprendizado de vida durante esta fase de dúvidas, medo e incertezas.

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta dissertação só foi possível, graças à ajuda de inúmeras pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a sua realização. Assim, agradeço em particular:

à minha mãe e minha irmã, Célia de Fátima e Ana Carolina, as duas figuras que serviram de exemplo para a minha formação acadêmica, além de ajudarem, dentro de suas possibilidades, na formação pessoal;

à Janaine Aires, que teve o carinho e a paciência de entender as reviravoltas de humor, de contornar as circunstâncias de uma presença ausente, de ter sempre a palavra e a sabedoria no momento certo para acalmar essa fase de poucas certezas. A conclusão deste trabalho dependeu de sua ajuda física, mental, espiritual, financeira e mesmo tecnológica;

à Derika Virgulino, que teve de aguentar em pouco mais de um mês a presença intrusa de um mestrando em término de dissertação, louco envolto em papéis e sem dinheiro. Por tudo isso, agradeço a compreensão e as impaciências diárias;

à Andrêas Kreutzer Vital pela paciência e respeito pela chegada de um “candango nordestino”, compartilhando de alegrias/decepções futebolísticas, discussões avulsas, mas também de muito aprendizado e respeito durante esses 24 meses. De um primo segundo longínquo, surge acima de tudo um grande amigo;

à Virgínia Oliveira pela compreensão e cuidado dispensado diante das dificuldades de um período tão turbulento;

aos meus amigos do mestrado em Desenvolvimento Econômico, em especial Nelson Nei Granato, Eduardo Araújo e José Maria las Heras, que compartilharam ao longo desses dois anos momentos difíceis, mas também inúmeras alegrias;

a todos os funcionários do departamento de Ciências Econômicas que, mesmo em condições muitas vezes precárias, possibilitaram o funcionamento do curso de graduação;

e, finalmente, aos professores do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná, que possibilitaram a minha formação teórica e, por conseguinte, forneceram os instrumentos necessários para a conclusão deste trabalho, em especial ao professor Marcelo Curado, que contribuiu para o estudo de uma Ciência Econômica comprometida em desvendar a complexa realidade social brasileira.

Desconfiai do mais trivial,
na aparência singelo.
E examinai, sobretudo, o que parece
habitual.
Suplicamos expressamente:
não aceiteis o que é de hábito como coisa
natural,
pois em tempo de desordem sangrenta,
de confusão organizada,
de arbitrariedade consciente,
de humanidade desumanizada,
nada deve parecer natural
nada deve parecer impossível de mudar.

Bertolt Brecht, "Nada é impossível de
mudar".

RESUMO

Esta dissertação realiza uma análise da relação entre estrutura produtiva e desenvolvimento tecnológico na indústria brasileira entre 1996 e 2008. O objetivo do presente estudo é analisar e caracterizar o processo de mudança estrutural verificado na indústria brasileira a partir dos esforços inovativos das empresas. Primeiro, utilizando-se dos dados da PIA (2010), analisamos a evolução da participação por grupo de atividade no VTI industrial e investigamos a evolução da participação por atividade no VTI industrial segundo o grau de complexidade tecnológica. Em seguida, com base nos dados da PINTEC (2005), analisamos o desenvolvimento tecnológico da indústria de transformação. Com base nesse conjunto de dados, foram escolhidos três setores que se destacaram no conjunto analisado, quais sejam: Indústria de tecnologia da Informação e Comunicação, Indústria Automobilística e Indústria Farmacêutica. A análise destes três setores teve como base teórica a noção de Sistemas Setoriais de Inovação (Malerba, 2002) e regimes tecnológicos (Marsili, 2001), além da classificação adotada por De Negri (2005) na qual as firmas são agrupadas em líderes, seguidoras, frágeis ou emergentes. Dessa forma, concluiu-se que, embora exista um conjunto de firmas nacionais classificadas como líderes e dinâmicas do ponto de vista do aprendizado tecnológico, estas são incapazes de gerar um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico, tendo em vista fragilidades estruturais presentes ao nível da firma e macro-institucionais. Isso posto, os setores poderiam ficar presos (*lock in*) em regimes tecnológicos pouco dinâmicos do ponto de vista do crescimento de longo prazo.

Palavras-chave: indústria; mudança estrutural; inovações tecnológicas.

ABSTRACT

This thesis is an analysis of the relationship between production structure and technological development in the Brazilian industry during 1996 to 2008. The aim of this study is to analyze and characterize the process of structural change occurred in the Brazilian industry from innovative efforts of firms. First, using the data of PIA (2010), we analyzed the evolution of group participation by industrial activity in VTI and investigate the evolution of participation by industrial activity in VTI according to the degree of technological complexity. Then, based on data from PINTEC (2005), we analyzed the technological development of the manufacturing industry. Based on this data set, we chose three sectors that have excelled in all analyzed, namely: Industry Information and Communication Technology, Automotive and Pharmaceutical Industry. The analysis of these three sectors was based on the theoretical notion of Sectoral Innovation Systems (Malerba, 2002) and technological regimes (Marsili, 2001), in addition to the classification adopted by De Negri (2005) in which firms are grouped into leaders, followers, fragile or emerging. Thus, it was concluded that although there is a set of national companies and leading classified as dynamic view of technological learning, they are unable to generate a core endogenous technological development in order to present structural weaknesses level Company and macro-institutional. That said, the sectors can locked-in in technological regimes subdued the standpoint of long-term growth.

Key-words: industry; structural change; technological innovations.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - A hipótese dos três setores	64
GRÁFICO 2 – Composição do valor adicionado do PIB	65
GRÁFICO 3 – Razão entre o deflator setorial e o deflator do PIB	66
GRÁFICO 4 - Razão entre o deflator da indústria e o deflator do PIB e a participação da indústria no valor adicionado total	68
GRÁFICO 5 - Gastos em atividades internas e externas de P&D e RLV e participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV – indústria de transformação, países selecionados	91
GRÁFICO 6 – Assinantes de telefonia fixa, celular, TV por assinatura, Banda Larga fixa e SME, Brasil	96
GRÁFICO 7 – Receita Bruta total do setor de Telecomunicações e sua relação com o PIB, Brasil	97
GRÁFICO 8 – Receita Bruta do setor de Telecomunicações e seus principais componentes, Brasil	98
GRÁFICO 9 – Investimentos (R\$ Bilhões) e sua relação com a Formação Bruta de Capital Fixo (Em %), Brasil	99
GRÁFICO 10 – Cadeia automotiva, ligações inter-setoriais 2005	118
GRÁFICO 11 - Faturamento e participação no Produto Interno Bruto da Indústria Automobilística	120

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - A evolução da estrutura produtiva – 1950 a 1990	23
TABELA 2 - Participação por atividade industrial no VTI	44
TABELA 3 - Indústria geral: Participação do investimento	47
TABELA 4 - Participação do valor da transformação industrial e taxa média anual de crescimento da produtividade nominal e do salário médio nominal por grau de intensidade tecnológica	50
TABELA 5 - Participação percentual do valor agregado da Indústria de transformação e extrativa de acordo com a intensidade, por setores	52
TABELA 6 – Composição das ocupações – SCN antigo	69
TABELA 7 - Produtividade do trabalho e composição do VA e da PO, segundo atividade econômica	73
TABELA 8 - Evolução da produtividade média do trabalho segundo níveis (quartis) de produtividade	75
TABELA 9 - Composição do valor adicionado na Indústria de transformação (SCN-2000) - classificação da OCDE segundo intensidade tecnológica	77
TABELA 10 - Participação dos gastos em P&D como proporção do PIB, por região e países selecionados	79
TABELA 11 - Gasto em ciência e tecnologia como proporção do PIB	80
TABELA 12 - Taxas de inovação e incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados em atividades internas de P&D segundo as atividades selecionadas da Indústria e de serviços	82
TABELA 13 - Taxa de inovação na Indústria de Transformação e Extrativa segundo a intensidade tecnológica	86
TABELA 14 - Gastos em atividades internas e externas de P&D e RLV, segundo a intensidade tecnológica – Indústria de Transformação	90
TABELA 15 - 10 firmas com maiores gastos em P&D	95
TABELA 16 - Indicadores da Balança Comercial da Indústria de TICs	101
TABELA 17 - Exportações por Área da Indústria de TICs	102
TABELA 18 - Importações por Área da Indústria de TICs	102

TABELA 19 - Número de firmas, participação estrangeira e faturamento das empresas da Indústria de TICs, por subsetor e categoria de firma	104
TABELA 20 - Salário médio e produtividade na indústria de TICs, segundo categoria de empresa e subsetor	107
TABELA 21 - Taxas de inovação e esforços inovativos na Indústria de TICs, por setor	108
TABELA 22 - Distribuição percentual dos gastos inovativos das empresas da Indústria de TICs, por categoria de empresa	109
TABELA 23 - Taxas de inovação na indústria e no setor de TICs brasileiro em comparação com países selecionados – (2005) Brasil e (2004) para países selecionados	112
TABELA 24 - Esforços inovativos (%RLV) na indústria e no setor de TICs brasileiro em comparação com países selecionados – (2005) Brasil e (2004) países selecionados	114
TABELA 25 - Ranking mundial de produção de Veículos Automotores por empresa.....	116
TABELA 26 - Faturamento e participação no Produto Interno Bruto industrial	119
TABELA 27 – Investimentos na Indústria Automobilística	121
TABELA 28 - Faturamento da Indústria de Autopeças	122
TABELA 29 – Investimento no setor de Autopeças.....	123
TABELA 30 - Balança comercial da Indústria Automobilística	125
TABELA 31 - Número de firmas, participação estrangeira e faturamento das empresas da indústria automotiva, por subsetor e categoria de firma.....	128
TABELA 32 - Salário médio e produtividade na Indústria Automobilística, segundo categoria de empresa e subsetor	130
TABELA 33 - Taxas de inovação e esforços inovativos na Indústria Automobilística, por setor	131
TABELA 34 - Taxas de inovação e esforços inovativos na indústria brasileira e no setor Automotivo nas empresas com mais de 30 pessoas ocupadas, por subsetor	134
TABELA 35 - Distribuição percentual dos gastos em atividades inovativas das empresas do setor Automotivo, por categoria de empresa	136

TABELA 36 - Taxas de inovação na indústria e no setor Automotivo brasileiro em comparação com países selecionados – (2005) Brasil e (2004) para países selecionados	138
TABELA 37 - Esforços inovativos (%RLV) na indústria e no setor Automotivo brasileiro em comparação com países selecionados – (2005) Brasil e (2004) países selecionados	139
TABELA 38 - Ranking mundial do mercado Farmacêutico	141
TABELA 39 - As 10 maiores empresas do setor Farmacêutico	141
TABELA 40 - Fusões e aquisições na Indústria Farmacêutica mundial e brasileira	143
TABELA 41 - Maiores laboratórios farmacêuticos do Brasil, 2011	145
TABELA 42 - Indústria brasileira e Indústria Farmacêutica: empresas, pessoal ocupado e porte médio	146
TABELA 43 – Comércio exterior da Indústria Farmacêutica	147
TABELA 44 - Firms líderes, seguidoras, frágeis e emergentes na Indústria Farmacêutica	148
TABELA 45 - Distribuição dos gastos em atividades inovativas	149
TABELA 46 - Fontes de inovação na Indústria Farmacêutica	150
TABELA 47 - Cooperação para inovação na Indústria Farmacêutica	151

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. EXPLICITAÇÃO DO QUADRO TEÓRICO.....	23
2.1 A tradição histórico-estruturalista da CEPAL: a importância da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico	23
2.2 O papel das inovações tecnológicas no crescimento econômico: a abordagem neoschumpeteriana.....	33
3. MUDANÇA ESTRUTURAL, DESINDUSTRIALIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ECONOMIA BRASILEIRA ENTRE 1996-2008	40
3.1 Crescimento e mudança estrutural na economia brasileira durante o período de 1996 a 2008	42
3.2 Uma breve discussão sobre o fenômeno da desindustrialização: aspectos teóricos e alguns fatos estilizados da economia brasileira.....	55
3.3 Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira	75
4. PADRÕES DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE SETORIAL PARA O PERÍODO DE 1996-2008	93
4.2 A Indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação	93
4.3 A Indústria Automobilística.....	114
4.4 A Indústria Farmacêutica	138
5. NOTAS CONCLUSIVAS	150
6. BIBLIOGRAFIA	152

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é analisar a evolução da indústria a partir da ótica da inovação tecnológica no período de 1996 a 2008. A hipótese central a ser testada ao longo da investigação é: passado o período de liberalização comercial/financeira e do processo de reestruturação industrial adotado pelas empresas nacionais (racionalização do processo produtivo), a estrutura produtiva do país tendeu a reproduzir, aprofundar as suas vantagens comparativas estáticas. Em outras palavras, uma vez que a economia brasileira não conseguiu mudar seu paradigma tecnológico em direção aos setores mais dinâmicos como a microeletrônica, observou-se uma estrutura produtiva baseada na baixa geração de competências tecnológicas domésticas e valor adicionado por produto. Além disso, a presença de um baixo número de firmas locais investindo em Pesquisa e Desenvolvimento e atividades de engenharia reversa pode colocar o país em uma armadilha de baixo crescimento. Uma vez que a reversão de trajetórias tecnológicas setoriais, quando possível, apresenta um alto custo e irreversibilidade parcial, então, alguns setores do sistema produtivo apresentam regimes tecnológicos pouco dinâmicos do ponto de vista da geração endógena de competências tecnológicas.

A escolha do período de 1996 a 2008 foi motivada por considerações de ordem econômica e metodológica. Em relação às considerações econômicas, a década de 1990 apresentou um amplo conjunto de reformas econômicas (liberalização, privatizações e marcos regulatórios), que impactaram de forma significativa a indústria brasileira. O ano inicial de 1996, porém, foi escolhido por motivos metodológicos: em 1996 o IBGE modificou a forma de cálculo do Sistema de Contas Nacionais. Isso resultou na impossibilidade de comparar, por exemplo, a participação da indústria de transformação com anos anteriores a 1996. Como uma das subseções do presente estudo analisa a evolução da indústria de transformação e sua participação no produto da economia, optou-se por iniciar a análise a partir do ano de 1996.

Em um contexto de forte internacionalização e redução tarifária como foi o período de 1994-1999, verificou-se na economia brasileira um processo de reestruturação industrial e, por consequência, no padrão de desenvolvimento

tecnológico do país. As empresas nacionais, expostas à concorrência dos conglomerados internacionais, reagem e se adaptam através da adoção de um “ajuste defensivo” (Kupfer, 2003), que tomou a forma de estratégias de racionalização dos custos, em particular através da redução do número de empregados, importação de insumos e terceirização de atividades. Como resultado desse processo de reestruturação industrial, houve melhoria na qualidade do produto, aumento da produtividade do trabalho e adoção de processos produtivos tecnologicamente mais avançados. Contudo, como observa Kupfer (2003), não houve uma trajetória sustentada de modernização, de modo que boa parte do aumento da produtividade foi o resultado de uma renovação parcial e pontual de equipamentos ou processos produtivos que estavam muito defasados tecnologicamente. A análise feita por Erber (2009) complementa o argumento exposto por Kupfer (2003), pois de acordo com Erber (2009, p.17),

A capacidade tecnológica do parque industrial brasileiro concentrava-se na fabricação e na engenharia de detalhe. O lançamento de novos produtos e a introdução de novos processos tendia a apoiar-se na importação de tecnologia. Ao abrir a “caixa-preta” da tecnologia, verificou-se que sua importação levava, inequivocadamente, a um aprendizado, mas este não alcançava, espontaneamente, as atividades tecnológicas mais complexas, necessárias para que as inovações não fossem incrementais.

A partir de 2002 tem início a elevação dos preços das *commodities* e da valorização da taxa de câmbio real efetiva. Como resultado desse movimento conjunto, o comércio exterior brasileiro, embora apresentando superávits na balança comercial, tendeu a se especializar em suas vantagens comparativas estáticas. Ademais, a expansão da demanda chinesa por produtos brasileiros com pouca elaboração industrial (agropecuária e extrativa mineral) contribuiu para um padrão de especialização tecnológica baseado em recursos naturais com pouca intensidade tecnológica (Kupfer, 2003; Coutinho e Sarti, 2003; Carneiro, 2008). Embora a exportação desse grupo de produtos resulte em um acúmulo de capacidades tecnológicas nesses setores, o Brasil parece não seguir uma estratégia ativa de diversificação das exportações em direção aos setores de maior complexidade tecnológica. De acordo com De Negri, Salerno

e Castro (2005), a inovação está positivamente relacionada com a exportação. Isso significa dizer que o incentivo à inovação implica em incentivo à exportação, o que é relevante para um país com restrição externa.

Com base na abordagem de sistemas nacionais de inovação, Albuquerque (1999) classifica os países em maduros, em processos de *catching-up* e em estagnação. A partir dessa metodologia, Albuquerque conclui que o Brasil está no grupo dos países com sistemas nacionais de inovação em estagnação. Para Viotti (2001), o aprendizado tecnológico poderia ser ativo ou passivo, dependendo das competências tecnológicas desenvolvidas e da passividade ou não na absorção de tecnologia e na inovação incremental. Assim, a Coreia do Sul apresentaria um sistema de aprendizado ativo, enquanto o Brasil possuiria um sistema passivo. De acordo com Dahlman (2005), a distância que separa as empresas brasileiras da fronteira da inovação varia segundo setores. Assim, Dahlman conclui que a distância é pequena ou nula nos setores de agricultura, manejo florestal, em energia, em aviões para curtas distâncias em motores elétricos, mas uma grande distância em eletrônica, bens de capital relacionados à informática e às telecomunicações e em produtos químicos e farmacêuticos. Nesse sentido, Ocampo, Jamo e Vos (2008) argumentam que países de renda média como o Brasil apresentaram uma mudança estrutural pouco dinâmica, pois se observou o desenvolvimento de um setor de serviços de baixa produtividade somado à estagnação do setor industrial.

Furtado e Carvalho (2005) mostram que a intensidade tecnológica, medida em termos da razão entre gastos em P&D e valor adicionado, é muito inferior à dos demais países. Em termos setoriais, a diferença é maior nos setores de média e alta intensidade tecnológica do que nos setores de baixa intensidade. Urraca (2008) demonstra que houve um aumento no número de patentes depositadas, mas que o país não conseguiu entrar nos setores de maior complexidade tecnológica.

Isso posto, podemos verificar como a interdependência entre estrutura produtiva e inovações tecnológicas pode impactar sobre o crescimento econômico de longo prazo do país (Cimoli et. al, 2005; Jaime Jr. e Resende, 2011; Romero, Silveira e Jaime Jr., 2011). A estrutura produtiva resultante do

nível de investimento produtivo “influencia diretamente a pauta exportadora, afetando as elasticidades” (Romero, Silveira e Jaime Jr., 2011, p.2). Nesse sentido, a estrutura produtiva e as elasticidades dependem do grau de adensamento ou complexidade da cadeia produtiva do país, que, por sua vez, é o “resultado do grau de desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação, que é o determinante qualitativo do potencial produtivo de um país” (Romero, Silveira e Jaime Jr., 2011, p.2). Dessa forma, o diferencial tecnológico do Brasil em relação à fronteira tecnológica (por exemplo, Estados Unidos), ou a brecha tecnológica como apontado por Cimoli et. al. (2005), seria reduzido ou fechado na medida em que o país seja capaz de transformar sua estrutura produtiva, passando de um padrão de crescimento baseado na abundância de determinado fator produtivo para um tipo de crescimento baseado nas rendas geradas pelo conhecimento e aprendizagem tecnológica.

Assim, tendo por base a importância atribuída à existência de um setor industrial diversificado e tecnologicamente avançado (Kaldor, 1966; Ocampo, Jamo e Vos, 2008; Tregenna, 2009; Feijó e Lamonica, 2012), uma vez que esse setor apresenta maiores ganhos de produtividade (ou seja, retornos crescentes de escala e maiores efeitos de transbordamento, *spillovers*, tecnológicos) e teria a capacidade de forjar uma maior integração entre os diferentes setores da economia, coloca-se, então, a seguinte problemática do presente estudo: diante das mudanças pelas quais passaram a estrutura produtiva e tecnológica da economia brasileira no período 1996-2008, quais os setores industriais líderes em termos de desenvolvimento tecnológico? Ademais, quais as características estruturais, a partir do ponto de vista dos esforços inovativos, dos setores considerados líderes no quesito desenvolvimento tecnológico?

Tais questionamentos serão respondidos a partir do momento em que avançarmos na resolução dos seguintes objetivos específicos:

- Revisitar as teorias estruturalista e neoschumpetariana, realçando o aspecto da inovação tecnológica;
- Fazer uma análise da evolução da estrutura produtiva e dos esforços inovativos da economia brasileira durante o período de 1996-2008;

- Analisar separadamente o comportamento setorial da indústria tanto em termos de participação no produto nacional, quanto em termos de desenvolvimento tecnológico;
- Investigar os setores escolhidos como líderes em esforços inovativos.

A resolução desses objetivos passa pela utilização de indicadores que comprovem ou não a hipótese levantada no início desta seção e deem subsídios para responder aos questionamentos que norteiam o presente estudo. O estudo partirá da noção neoschumpeteriana de mudança estrutural, englobando, portanto, elementos keynesianos (lado da demanda) e elementos do lado da oferta (padrões tecnológicos). Tendo em vista essa fundamentação teórica, o processo de mudança estrutural verificado na economia brasileira pode ser estudado a partir de três dimensões:

- Variações na composição do produto e do emprego, isto é, modificações na participação dos setores na geração de produto, emprego e renda. Essa abordagem de mudança estrutural agrega elementos de recorte estruturalista e keynesiano;
- A partir da desagregação setorial a 3 dígitos (CNAE 2.0) e com base na PINTEC (2005), torna-se possível investigar os padrões setoriais de inovação;
- Por último, podemos estudar como as firmas organizam suas estratégias empresariais de inovação tecnológica a partir do total de gastos em Pesquisa e Desenvolvimento e o percentual de Receita Líquida de Vendas (RLV) direcionada para gastos inovativos.

A análise da trajetória dos indicadores do produto, do emprego e da renda foi obtida a partir dos dados da Produção Industrial Anual (PIA) e na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Com base neste conjunto de dados, procedeu-se aos cálculos do Valor da Transformação Industrial (VTI), da produtividade dos setores, do pessoal ocupado e do salário médio¹. Ademais, utilizaram-se os deflatores setoriais (IPA-OG) como em Carvalho (2010) e o deflator do Produto Interno Bruto para a análise do fenômeno da desindustrialização com o objetivo de retirar o movimento de preços relativos.

¹ O salário médio é definido como a razão $\frac{\text{salário} + \text{rendimento misto}}{\text{ocupações}}$.

O cálculo dos indicadores de inovação apoia-se grandemente na PINTEC, especificamente a PINTEC (2005), pois a metodologia utilizada segue de perto as diretrizes estabelecidas no Manual de Oslo (OECD, 2005). De acordo com o IBGE (2010, p.9), a PINTEC tem por objetivo central “fornecer informações para a construção de indicadores das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras”. Assim, os estudos sobre inovações tecnológicas, embasados de acordo com o modelo oferecido pelo Manual de Oslo, objetivam construir indicadores de resultado e avançar em relação às medidas estabelecidas de esforço inovativo como os gastos em atividades de P&D.

A justificativa para a utilização da variável gastos em P&D está baseada na correlação existente entre esta variável e os níveis de desenvolvimento econômico e social (Araújo e Cavalcante, 2011). Assim, o ponto inicial é a utilização de dados agregados para a avaliação, simultânea, dos resultados dos gastos em P&D, permitindo, portanto, o cálculo da taxa de inovação ao nível de dois dígitos (CNAE). A taxa de inovação pode ser conceitualmente definida como o quociente entre o número de firmas que declararam ter introduzido ao menos uma inovação no período de investigação da PINTEC e o número total de empresas. Contudo, Cavalcante e De Negri (2011) apontam algumas limitações no uso deste indicador, entre os quais estão: i) dificuldade na aferição da inovação; ii) por ser um conceito muito amplo, então, em um intervalo de tempo suficientemente longo, quase todas as empresas implementam algum tipo de inovação; iii) investimentos em ampliação da capacidade (Formação Bruta de Capital Fixo), uma vez que engendram mudanças organizacionais, resultam em inovações. Assim, o indicador de resultado Taxa de Inovação deve ser complementado com dados sobre os esforços inovativos das firmas.

Tendo por base a desagregação setorial a três dígitos (CNAE 2.0), podemos analisar os esforços inovativos das firmas através do pano de fundo teórico dos Sistemas Setoriais de Inovação e regimes tecnológicos. Nesse sentido, procedeu-se ao cálculo de indicadores de esforço inovativo, pois estes são considerados medidas mais robustas da inovação no setor produtivo (Cavalcante e De Negri, 2011). A PINTEC permite calcular a relação entre os

gastos em P&D e o PIB ou RLV, o que cria condições para estudos comparativos, além de ser o indicador utilizado para a fixação de metas do Plano Brasil Maior.

A utilização mais comum da relação entre P&D e RLV é em nível setorial e a formação de grupos de acordo com os níveis de intensidade tecnológica. Para construir esses grupos, utilizou-se a classificação elaborada pela OECD, que, apoiando-se na relação entre os gastos em P&D e o valor agregado e os gastos em P&D e a RLV, agrupa a indústria de transformação em quatro grupos de acordo com a intensidade tecnológica:

- Alta intensidade tecnológica: aeroespacial, farmacêutico, informática, eletrônica, telecomunicações e instrumentos;
- Média-alta intensidade tecnológica: material elétrico, veículos automotores, química, ferroviário e de equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos;
- Média-baixa intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados do petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos;
- Baixa intensidade tecnológica: outros setores e reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e confecções, couro e calçados.

Para Cavalcante e De Negri (2011, p.13)

Essas análises são interessantes porque ajudam a entender que comparações internacionais de esforços tecnológicos devem levar em conta a *performance* de cada setor em relação aos setores dos demais países, assim como a própria composição da estrutura produtiva.

Uma vez expostas essas considerações introdutórias, o presente trabalho consta de três capítulos além desta introdução e das notas conclusivas. O segundo capítulo realiza uma revisão bibliográfica compreendendo o referencial teórico estruturalista e neoschumpeteriano. A partir deste referencial, discutem-se conceitos como estrutura produtiva,

inovações (de produto e de processo), sistemas setoriais de inovação e regimes tecnológicos.

No terceiro capítulo realiza-se uma análise do processo de mudança estrutural verificado na indústria brasileira entre 1996-2008. A partir desta análise, investigam-se o processo de desindustrialização que a economia brasileira atravessaria e os esforços inovativos da indústria, selecionando os setores com melhor desempenho em termos de esforços inovativos.

No quarto capítulo, analisam-se os padrões de intensidade tecnológica de setores selecionados como líderes em relação aos investimentos em desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, realiza-se um estudo setorial de inovação de modo a mostrar quais os setores mais dinâmicos em termos de desenvolvimento tecnológico e qual a configuração estrutural de cada um deles.

2. EXPLICITAÇÃO DO QUADRO TEÓRICO

2.1 A tradição histórico-estruturalista da CEPAL: a importância da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico

Neste capítulo busca-se realizar uma revisão bibliográfica da teoria estruturalista, realçando a importância dada pelos diversos autores desta escola do pensamento econômico em relação à estrutura produtiva do país. Tendo em vista este pano de fundo teórico, analisam-se também conceitos como divisão internacional do trabalho, relação centro-periferia, industrialização e desenvolvimento econômico, heterogeneidade estrutural, entre outros.

A ideia de que a estrutura produtiva importa para o padrão de distribuição de renda remonta às tradicionais análises econômicas elaboradas na América Latina ao longo de todo o século XX, mas que ganha contornos mais bem definidos após a II Guerra Mundial (Prebisch, 1949). No período de 1950-1973, chamado de “época de ouro” do capitalismo (Ocampo, 2008), o continente latino-americano apresentou grandes modificações em sua estrutura produtiva, no qual as economias da região deixam de ser predominantemente agrícolas e entram em um período de forte industrialização. Para se ter uma ideia do grau de transformação alcançado na região, observe os dados da Tabela 1.

TABELA 1 – A EVOLUÇÃO DA ESTRUTURA PRODUTIVA NA AMÉRICA LATINA – 1950 a 1990

SETORES	1950	1960	1970	1980	1990
Agropecuário	22,1	18,7	13	9,7	10,4
Mineração e petróleo	3,2	3,6	3	3,2	3,7
Indústria de Transformação	21,7	25,7	24,9	27	23,4
Serviços de utilidade pública	1,3	1,6	1,9	1,7	2,4
Construção Civil	7	6,9	5,2	7	4,9
Comércio	20,1	20,2	18,5	14,6	13,1
Transporte, armazenamento e correio	6,1	5,4	5,4	5,5	7
Serviços financeiros	4,1	4,1	11	14	15,3
Outros serviços	14,5	13,4	17,2	17,4	19,9

Fonte: CEPAL.

A Comissão Econômica para América Latina e o Caribe, CEPAL, fundada logo após o término da II Guerra Mundial (Prebisch, 1949), seria um dos principais divulgadores da tradição teórica histórico-estruturalista. Para os teóricos da CEPAL, o processo de desenvolvimento econômico nos países da América Latina deveria ser compreendido a partir das especificidades históricas dos países da região, de modo que as análises feitas inicialmente para os países de industrialização avançada não poderiam servir de base para os estudos das condições socioeconômicas dos países de industrialização retardatária. Dessa forma, Bielschowsky (2000, p.24) afirma que

havia para os defensores da industrialização uma espécie de 'vazio teórico' e a descrença em relação à teoria econômica existente gerava perplexidade face à falta de teorias que pudessem ser adaptadas às realidades econômicas e sociais que se tentava entender e transformar.

O pensamento estruturalista da CEPAL formulou, portanto, uma teoria do desenvolvimento regional, uma vez que estuda os países da América Latina a partir de suas especificidades históricas. Inicialmente, a CEPAL divulgava a seguinte mensagem central: o processo de industrialização seria uma forma de superar o subdesenvolvimento e, por conseguinte, a pobreza.

O conceito fundamental utilizado pelos principais teóricos do pensamento cepalino, tais como Raúl Prebisch e Celso Furtado, é a divisão internacional do trabalho entre um grupo de países de industrialização avançada, o centro, e outro grupo de países de industrialização retardatária, a periferia. Para a teoria estruturalista da CEPAL, a periferia seria caracterizada por uma estrutura econômica própria, que diferiria marcadamente da prevalecente nos países centrais. Assim, o objeto de estudo ficou centrado em como se processa a acumulação de capital dentro dessas estruturas econômicas específicas. De acordo com Rodriguez (1981, p.37), a tradição cepalina

Não procura captar o processo de acumulação e de progresso técnico em uma economia tipo capitalista, considerada isoladamente, mas elucidar quais as características que tal processo assume ao se difundirem as técnicas capitalistas de produção no âmbito de um sistema econômico mundial composto por centro e periferia.

Tendo como pano de fundo essa divisão internacional do trabalho entre centro e periferia, as raízes históricas dos países determinaram a forma de participação no comércio mundial e as características de suas estruturas produtivas. Em um primeiro momento de difusão do progresso técnico, os países centrais eram responsáveis pela produção dos bens industriais, enquanto os países da periferia forneciam produtos primários ao centro. Nesse sentido, os países periféricos possuíam um tipo de desenvolvimento “para fora”, pois sua economia dependia da dinâmica do setor agroexportador. O resultado desse tipo de desenvolvimento “para fora” foi o aprofundamento de uma estrutura produtiva especializada e heterogênea, isto é, os avanços técnicos eram aplicados apenas no setor exportador ou nas atividades ligadas a esse setor, o que permitiu a coexistência com setores tecnologicamente atrasados e de baixa produtividade. Portanto, podemos dizer que o centro era caracterizado por uma estrutura produtiva diversificada e homogênea e a estrutura dos países periféricos era especializada e heterogênea (Prebisch, 1949; Bielschowsky, 2000; Furtado, 2007).

A industrialização espontânea, que teve início na década de 1930 nos países da América Latina, foi o resultado do fechamento da economia líder à época, os Estados Unidos, e pela conjuntura do entre guerras mundiais. Além disso, essa fase representou um novo período da difusão do progresso tecnológico em nível mundial. Nessa mesma fase ocorre o que Furtado (2007) chama de deslocamento do eixo dinâmico da economia. Isso significou uma transformação no modelo de desenvolvimento “para fora”, baseado na exportação de produtos primários, em desenvolvimento “para dentro”, puxado pela crescente participação do setor industrial no produto nacional. O problema é que, ao penetrarem em estruturas especializadas, heterogêneas e com abundância do fator trabalho, essas técnicas poupadoras de mão de obra aprofundam os problemas de Balanço de Pagamentos e de emprego, inerentes às estruturas dos países periféricos.

Bielschowsky (2000) afirma que durante o processo de industrialização a vulnerabilidade externa não seria relaxada, tendo em vista que estruturalmente as economias periféricas ainda seriam exportadoras de produtos primários, de

demanda inelástica nos países do centro, e importadoras de produtos industriais, cuja elasticidade era elevada para a periferia. Desse modo, os autores cepalinos afirmavam que enquanto não fosse concluído o processo de industrialização dos países periféricos, “o processo de industrialização enfrentaria permanentemente uma tendência ao desequilíbrio estrutural do balanço de pagamentos” (Bielschowsky, 2000, p.29). O motivo estaria relacionado com o desenvolvimento do processo de substituição de importações, que ao mesmo tempo em que aliviava as importações, impunha novas exigências derivadas da nova estrutura produtiva que criava, assim como do crescimento da renda que gerava.

Por progressiva compressão na pauta de importação, a industrialização vai passando de setores de instalação “fácil”, pouco exigentes em matéria de tecnologia, capital e escala, a segmentos cada vez mais sofisticados e exigentes (Bielschowsky, 2000, p.29).

Depreende-se das palavras de Bielschowsky como o processo de industrialização dos países da América Latina era intrinsecamente problemático, tendo em vista o caráter arcaico das estruturas econômicas e institucionais. Essas estruturas eram sustentadas por duas características estruturais de tais economias, quais sejam:

- “se herdara uma base econômica especializada em poucas atividades de exportação, com baixo grau de diversificação e com complementariedade intersetorial e integração vertical extremamente reduzida” (Bielschowsky, 2000, p.32).
- “A baixa produtividade de todos os setores, exceto o de exportação” (Bielschowsky, 2000, p.32).

A partir de fins da década de 1960 o pensamento cepalino abandonará a hipótese de que a industrialização seria o caminho para a superação do subdesenvolvimento. Este afastamento tomou a forma de um movimento de crítica ao processo de desenvolvimento então em curso na região. Os teóricos da CEPAL argumentaram que a industrialização não conseguia incorporar à maioria da população os frutos do progresso tecnológico. Ademais, concluíram que a industrialização não foi capaz de eliminar a vulnerabilidade externa e a dependência de modo que apenas a sua natureza havia sido alterada. A

ênfase dos teóricos cepalinos seria industrialização com diversificação da pauta de exportação como condição *sine qua non* para o alívio da restrição externa. Outra ênfase que seria dada pelos teóricos cepalinos dizia respeito à necessidade de introduzir uma ampla reforma agrária, o que significaria alterações na estrutura social e redistribuição de renda.

Segundo Aníbal Pinto (1970), o avanço do processo de industrialização não teria sido capaz de superar o “dualismo” estrutural prevalecente nas economias da América Latina, o que tenderia a aprofundar a desigualdade na distribuição de renda. Na verdade, para Pinto (1970), a industrialização tendeu a reproduzir o problema de heterogeneidade estrutural originário do período agroexportador, apenas com a criação de um setor não exportador, o industrial, de produtividade superior à média.

Assim, durante a década de 1960, Celso Furtado, um dos grandes divulgadores da ideia da industrialização como promotora do desenvolvimento, revisaria esta tese exposta originalmente no livro “Desenvolvimento e subdesenvolvimento”, de 1961 (Curado, 2011). Neste livro, Furtado (1961) avança a noção de que o desenvolvimento econômico seria o resultado das novas combinações de fatores de produção a fim de aumentar a produtividade do trabalho. Com base nesse argumento, Curado (2011) conclui que os setores dinâmicos, que confeririam dinamismo à economia e aumentariam a produtividade dos demais setores, estariam vinculados às atividades industriais, o que justificaria o projeto industrializante.

A discussão proposta por Curado (2011) evidencia que Furtado já no livro “Formação Econômica do Brasil”, de 1959, aponta que a industrialização serviria a dois propósitos: i) como elemento de contenção do processo inflacionário e ii) diminuindo o papel preponderante que até então tinha o cenário externo. Contudo, Furtado se afasta paulatinamente da ideia de industrialização como promotora do desenvolvimento. Em seu livro “Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina”, de 1966, Furtado começa a formular a tese de tendência à estagnação, que seria exposta com contornos analíticos mais bem definidos no livro “Formação de capital e desenvolvimento”, de 1969.

De acordo com Bielschowsky (2000), a ideia de tendência à estagnação guardaria elementos comuns sobre a insuficiência dinâmica, além da defesa da reforma agrária e a ideia de dependência (tecnológica e/ou financeira). Furtado (1969) argumenta que os países periféricos utilizam tecnologia gerada no exterior, nos países do centro, em condições de dotação de fatores totalmente distintas, o que implicava a sobre-utilização do fator escasso, o capital, em detrimento do fator abundante, o trabalho.

O ponto central da argumentação de Furtado está na relação entre a má distribuição de renda e seus efeitos sobre a reorientação da estrutura produtiva a um padrão de industrialização poupador de trabalho, que reforçaria, portanto, a má distribuição de renda. À medida que o processo de industrialização avançava para estágios mais complexos e intensivos em capital, diminuía a necessidade de emprego de trabalho ao mesmo tempo em que exigia ampliação do mercado interno.

O resultado estaria sendo uma tendência simultânea à queda na taxa de lucro, à redução na participação dos salários na renda e à falta de mercado consumidor para os novos produtos, com consequente perda de dinamismo de crescimento e tendência à estagnação.

Para Furtado, a única saída seria através de uma ampla política de reforma agrária, que possibilitasse a utilização da mão de obra subempregada e consequente melhorias na distribuição da renda, ampliando, então, a base de consumo para produtos industriais menos exigentes em termos de capital e escala. Contudo, o processo de crescimento da economia brasileira iniciado em 1966 (Serra, 1982), que termina em 1973 com o primeiro choque do petróleo, invalidaria a tese de tendência à estagnação elaborada por Furtado (1966, 1969). Como resultado, na década de 1970 se consolidaria a visão de que a forma de industrialização em curso impunha limites ao desenvolvimento através da concentração regional dos parques industriais e a concentração funcional da renda (Curado, 2011).

No plano geral, foram expostas críticas às distorções geradas pelo próprio processo de industrialização e a seu viés ante-exportador. Os teóricos cepalinos apontavam como solução uma reorientação exportadora da economia a partir de algum *driver* exportador, pois este teria a dupla função de

conferir mais eficiência ao processo de industrialização e reduzir as restrições externas. “A crise internacional e o endividamento dos anos 1970 reforçaria a interpretação, sobretudo na dimensão do ataque às restrições externas” (Bielschowsky, 2000, p.48).

O pensamento cepalino durante a década de 1970 mudaria seu foco para a reforma agrária e a redistribuição da renda, que estariam na base de um crescimento econômico mais homogêneo e justo. Para Bielschowsky (2000) o debate estruturalista estaria centrado na ideia de estilos de desenvolvimento, além da discussão sobre o endividamento *versus* fortalecimento exportador. O diagnóstico para o problema da industrialização brasileira estaria relacionado pela interação entre estruturas de demanda e de oferta prevalente na economia, que determinaria um estilo ou modelo de crescimento perverso, mas não necessariamente pouco dinâmica.

A década de 1970 apresenta características que até aquele momento estavam ausentes no cenário mundial. O primeiro deles é a crescente instabilidade macroeconômica em nível internacional, que teve início com a quebra do sistema de conversão dólar/ouro (sistema de Bretton Woods), rompido de forma unilateral pelos Estados Unidos em 1971. Em seguida, verifica-se o primeiro choque do petróleo em 1973. O resultado imediato foi a propagação de mecanismos inflacionários em escala global, sentido de forma aguda pelos países da periferia. Em particular, o Brasil adota, em 1974, o II Plano Nacional de Desenvolvimento na tentativa de dar prosseguimento ao crescimento econômico e completar as ligações inter-setoriais da indústria. A adoção de tal estratégia, porém, esteve centrada em um processo de endividamento estatal, que ganharia contornos dramáticos com o segundo choque do petróleo e a elevação da taxa de juros dos Estados Unidos em 1981. Em segundo lugar, temos um processo de crescente financeirização das economias, mudando o foco de atenção sobre questões de estrutura produtiva.

É neste ambiente de profunda instabilidade que os teóricos da CEPAL recomendam a criação de algum *driver* exportador através de complementaridades entre ganhos de escala por mercado interno e promoção da exportação (Bielschowsky, 2000). Assim, Bielschowsky (2000, p.58) aponta que

A crise dos anos 1980 deslocaria finalmente a um segundo plano a produção desenvolvimentista, e o esforço intelectual central passaria ao plano que se impunha historicamente, o da oposição à modalidade de ajuste exigida pelos bancos credores e pelo FMI. (...) A primazia passava às questões imediatas ligadas a dívida, ajuste e estabilização.

Em resumo, a década de 1970 representou um deslocamento do eixo de análise das questões de longo prazo, especificamente da estrutura produtiva/industrialização, para a trilogia dívida/inflação/ajuste. Para os teóricos da CEPAL, a recessão, forma proposta pelos organismos multilaterais (FMI, Banco Mundial, entre outros) para tratar da crise da dívida externa deflagrada em 1984, é uma forma inócua de tratar a crise da dívida, além de socialmente injusta. A forma correta de ajuste seria através do investimento, do crescimento e da diversificação das exportações (Bielschowsky, 2000).

Os textos de Fernando Fajnzylber, “La industrialización trunca de América Latina”, de 1983, e principalmente “Industrialização na América Latina: da ‘caixa preta’ ao ‘conjunto vazio’”, de 1990, retomam a visão longo prazista que caracterizou os ensaios da escola cepalina desde o texto seminal de Prebisch de 1949. O primeiro texto aponta que a industrialização latino-americana apresentou lacunas, falhas e distorções, propondo um novo estilo de industrialização. É nesse primeiro texto que Fajnzylber avança a ideia de crescimento com equidade, que dependeria da criação de um núcleo endógeno de progresso técnico. O segundo texto aparece como um complemento ao primeiro, mas com um maior rigor analítico. Em “Industrialização na América Latina: da ‘caixa preta’ ao ‘conjunto vazio’” Fajnzylber formula a hipótese de transformação produtiva com equidade, tema este que seria o eixo de discussão dos textos da CEPAL durante a década de 1990. Para Bielschowsky (2000, p.60)

Os dois textos (...) são as peças principais de transição da produção cepalina à etapa que se iniciaria nos anos 1990. (...) [Os textos] introduzem a conceituação que serviria de referência à etapa organizada em torno da ideia de “transformação produtiva com equidade”.

Na década de 1990, Fernando Fajnzylber (1990) entra no debate sobre as causas da má distribuição de renda, afirmando que as suas origens deveriam ser buscadas na estrutura produtiva das economias periféricas. Fajnzylber (1990), em seu artigo “Industrialização na América Latina: da ‘caixa-preta’ ao conjunto vazio”, observa que não haveria evidências empíricas, na América Latina, que mostrassem a conjugação de dinamismo econômico e equidade social entre 1970-1984. Entretanto, países de renda equiparável aos da América Latina se inseriram nesse conjunto, casos como o da Espanha, Portugal, Coreia do Sul e Israel evidenciam a coexistência entre dinamismo econômico e equidade social. Fajnzylber (1990) aponta como elemento-chave para a conjugação desses dois fatores a incorporação na magnitude necessária do progresso técnico, o que ele chamou de “caixa-preta”. Fajnzylber (2000, p.857) conclui que

O conjunto vazio estaria diretamente vinculado ao que se poderia chamar de incapacidade abrir a ‘caixa-preta’ do progresso técnico, tema este no qual incidem a origem das sociedades latino-americanas, suas instituições, o contexto cultural e um conjunto de fatores econômicos e estruturais cuja vinculação com o meio sociopolítico é complexa mas indiscutível.

Os textos de Fajnzylber abrem espaço para a reintrodução de questões relacionadas às estratégias de crescimento, além de inserirem temas que seriam retomados durante toda a década de 1990 pelos teóricos ligados à CEPAL: crescimento com equidade, progresso técnico, *catching up* tecnológico, entre outros. Durante a década de 1980 e boa parte da década de 1990, os textos da CEPAL, baseados nos modelos de sucesso dos países do leste asiático a partir de um modelo *export-led growth*, propunham reduzir o *gap* tecnológico dos países periféricos através da expansão e modificação da pauta de exportação (Curado, 2011). Esta transformação qualitativa das exportações estaria baseada em contínua “agregação de valor intelectual às exportações, via elaboração de produtos primário-exportadores e via ‘nichos de mercado’ industriais” (Bielschowsky, 2000, p.61).

Os eventos da década de 1990 como a abertura comercial/financeira e o longo período de privatizações nos países da América Latina impactaram fortemente sobre a indústria. Neste ambiente de rápidas mudanças de ordem

econômica e institucional, a discussão teórica sobre a importância de uma estrutura produtiva integrada e densa do ponto de vista da complexidade tecnológica perde espaço. No plano nacional com os textos de Luciano Coutinho e João Carlos Ferraz, “Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira”, de 1994, e de João Carlos Ferraz, David Kupfer e Lia Haguenaue, “*Made in Brazil: Desafios Competitivos para a Indústria*”, de 1996, recolocava-se no centro do debate as questões relacionadas à estrutura produtiva, internacionalização da economia, mudança na pauta da exportação e política industrial. Se a década de 1990 foi marcada no plano teórico pelas consequências do então processo de abertura na indústria brasileira, os anos 2000 seriam caracterizados pela discussão de um processo denominado desindustrialização².

O trabalho de Infante e Sunkel (2009), intitulado “Hacia um crecimiento inclusivo”, resume bem a importância da estrutura produtiva para o desenvolvimento econômico. O texto enfatiza a necessidade de elaborar uma estratégia de desenvolvimento focada na estrutura produtiva. Os autores partem de uma abordagem baseada em matrizes insumo-produto para a economia do Chile, verificando que, embora seja um fato estilizado o aumento acelerado da renda per capita e da diminuição da pobreza no país, ainda persiste uma forte desigualdade e exclusão social. Outro ponto importante levantado pelos autores diz respeito ao caráter compensatório das políticas sociais, o que conferiria a essas políticas um horizonte de tempo bastante limitado. Portanto, os autores propõem a adoção de políticas industriais que reforcem o papel na estrutura produtiva no desenvolvimento econômico do país.

Vimos durante toda esta seção o papel que os teóricos estruturalistas concedem à estrutura produtiva. Mais do que isso, mostrou-se a importância do desenvolvimento de uma estrutura produtiva integrada para o desenvolvimento econômico de um país. Ademais, esta revisão da literatura estruturalista mostra como alguns aspectos da literatura original (Prebisch, 1949; Pinto, 2000;

² Não iremos discutir agora o desenvolvimento do debate sobre o fenômeno da desindustrialização. A seção 3.2 apresenta uma breve discussão das várias visões sobre a ocorrência ou não de tal fenômeno.

Furtado 2007), especialmente as relações entre progresso técnico e distribuição de renda, foram desenvolvidas pelos novos teóricos da escola estruturalista. Assim, como apontado por Bielschowsky (2000, p.67), busca-se compreender as exigências que a nova divisão internacional do trabalho faz em relação “aos desgastados aparelhos produtivos e em termos de uma reestruturação da inadequada especialização das economias da região [da América Latina] na direção da construção de ‘competitividades sistêmicas’”.

Dito isso, a próxima seção busca integrar ao corpo teórico estruturalista os avanços analíticos de outro conjunto de teóricos: os neoschumpeterianos. Esta união visa dar subsídios ao estudo da evolução da estrutura produtiva a partir do enfoque neoschumpeteriano de inovações tecnológicas. Então, a próxima seção constitui uma revisão da literatura neoschumpeteriana sobre inovações tecnológicas.

2.2 O papel das inovações tecnológicas no crescimento econômico: a abordagem neoschumpeteriana

Existe certo consenso com relação ao aumento da produtividade ser um fator chave para a taxa de crescimento de longo prazo do produto de uma economia (Fagerberg, 1996; Nelson e Pack, 1997; Foley e Michl, 1999). Além disso, a maioria dos economistas tende a concordar que a força motriz geradora do aumento da produtividade é a aprendizagem tecnológica, a inovação e a difusão tecnológica pelo conjunto do sistema econômico. Nas palavras de Aghion e Howitt (1998, p.10):

The most basic proposition of growth theory is that in order to sustain a positive growth rate of output per capita in the long run, there must be continual advances in technological knowledge in the form of new goods, new markets and new processes.

De acordo com Lall (2001), a velocidade e a magnitude da mudança estrutural expressam a capacidade de um país em inovar e usar novas tecnologias, de modo que o desempenho do setor industrial depende dessa formação de capacidades tecnológicas. As velhas tecnologias ficam obsoletas, tornando-se mais um entrave do que um propulsor ao crescimento econômico.

Além disso, devemos notar duas características do processo de mudança estrutural. Primeiro, todas as atividades experimentam algum tipo de evolução técnica, porém, o impacto de cada setor sobre o conjunto da economia depende em grande medida do conteúdo tecnológico empregado no processo produtivo. Segundo, o dinamismo, em países em desenvolvimento, fica concentrado em algumas poucas atividades de baixo conteúdo tecnológico.

Assim, as grandes diferenças na economia internacional em termos de renda per capita estariam associadas a diferenças de produtividade que, em boa medida, podem explicar-se pelas assimetrias nas capacidades tecnológicas dos países. A importância dessas assimetrias é tal que alguns autores a consideram como a linha divisória entre o mundo desenvolvido e os países em desenvolvimento (Arocena e Sutz, 2003).

Como dito na parte introdutória deste trabalho, os gastos em P&D representam a principal medida de aferição dos esforços inovativos das firmas. O impacto dos gastos em P&D sobre a sociedade e a economia tornou-se uma preocupação central dos *policymakers*, pois mudanças no papel do governo e nas instituições de pesquisa pública levaram a uma crescente demanda por políticas baseadas em evidências e para a avaliação dos resultados do investimento público. Mais precisamente, os governos buscaram de forma crescente determinar quanto eles deveriam investir em P&D, identificar onde investir e saber o que a sociedade quer em retorno. Idealmente, uma análise dos impactos deveria ajudar a determinar os efeitos econômicos dos investimentos públicos em P&D, tais como contribuição ao crescimento, e os impactos sociais, tais como melhorias no bem-estar social.

Identificar a natureza e o escopo dos impactos dos investimentos em P&D é importante de modo a reconhecer o espectro dos potenciais efeitos das atividades de pesquisa. Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), Pavitt (1998) e Salter e Martin (2001) identificaram os mecanismos através dos quais os benefícios da pesquisa pública transbordam (*spillover*) para a sociedade. Salter e Martin (2001) agrupam estes mecanismos em três grandes grupos: i) desenvolvimento de capacidades através de treinamentos e *networks* pessoais, ii) geração de novos conhecimentos, novos instrumentos científicos e metodologias que possam ser incorporadas em novos produtos e processos, e

iii) a criação de novos produtos e companhias, isto é, *spin-outs* e *spin-offs*. Salter e Martin (2001) adicionam a geração de conhecimento social, tais como a provisão de evidência científica para a formulação de políticas. Para Zucoloto e Júnior (2005), os investimentos realizados em P&D representam um esforço inovativo no sentido de geração de novos produtos e processos para o mercado, além de contribuírem ao elevarem a capacidade de absorção das firmas, aumentando a possibilidade de assimilarem, explorarem e aprimorarem conhecimentos já existentes.

Para Chandler (1990), as grandes empresas da moderna economia industrial não ficaram presas às vantagens comparativas estáticas, construindo uma estrutura própria e privada capaz de aproveitar as economias de escala e de escopo em nível mundial. Contudo, a construção de vantagens comparativas dinâmicas requer a construção de condições sociais para que a firma seja capaz de inovar. Teece (1993) afirma que isso depende não apenas de corretas estratégias empresariais, também é necessário a construção de eficientes mercados financeiros, uma infraestrutura externa à firma adequada, além de uma eficiente rede de fornecedores e mão de obra qualificada. Como apontado por Nelson (2004) e Lazonick (2011), nas modernas economias industriais o sucesso inovativo depende cada vez menos da utilização de vantagens comparativas estáticas e mais de vantagens comparativas construídas pela capacidade tecnológica das firmas e pelos sistemas de inovação nacionais e setoriais.

Nesse sentido, o estudo de De Negri, Salerno e Castro (2005) mostra como há significativas diferenças nos indicadores de desempenho e esforço tecnológico das firmas brasileiras a partir de diversas dimensões (escala, inserção externa, tecnologias de processo e de produto, qualificação da mão-de-obra, investimento em P&D, cooperação técnica e *mark-up*, entre outros). Os autores concluem que a diversidade produtiva e tecnológica é uma das características especialmente relevantes da indústria brasileira.

Um dos principais condicionantes do processo de inovação e difusão tecnológica é o setor de atividade em que a empresa atua. As firmas que atuam nos setores de maior conteúdo tecnológico possuem maiores condições de oportunidade e apropriabilidade de inovações individuais e coletivas,

enquanto as firmas localizadas nas atividades de baixo conteúdo tecnológico possuem menores oportunidades inovativas (Pavitt, 1984, 1988; Dosi, Pavitt, Soete, 1990).

Para a teoria neoschumpeteriana, as firmas partem de um conhecimento que já está disponível, sendo de caráter público e compartilhado por todos os agentes envolvidos. No entanto, essas mesmas firmas procuram, a partir de novas buscas, melhorar e diferenciar seus produtos, procedimentos e estratégias competitivas para a criação de vantagens competitivas dinâmicas, apresentando, portanto, diferentes formas de utilização dessas tecnologias dentro de seu processo produtivo. Como resultado, temos um padrão de diferenciação entre as firmas e a consequente geração de variações e evolução no sistema econômico (Nelson e Winter, 1982).

Além dos fatores citados anteriormente, a teoria neoschumpeteriana parte do pressuposto de que as inovações caracterizam-se por envolver variedade/diferenciação, complexidade institucional e incerteza fundamental, que tenderão a resultar em um ambiente caracterizado pela divergência de opiniões com relação às políticas de P&D (Nelson e Winter, 1982). Dessa forma, ambientes que apresentam inovações são caracterizados por um estado permanente de desequilíbrio, uma vez que o processo de inovação empreendido pela firma de introduzir modificações de produto e/ou processo pode gerar diferentes reações no mercado. De acordo com Dosi (1988), as firmas que operam em diversos segmentos econômicos estão diante de diferentes ambientes econômicos e institucionais, de modo que algumas propriedades determinam o processo de busca inovativa. As diferentes especificidades e magnitudes dessas propriedades são, em parte, responsáveis pelas diferenças inter e intrassetoriais. Dosi lista quatro propriedades:

1. Oportunidades tecnológicas;
2. Apropriabilidade tecnológica;
3. Cumulatividade do conhecimento tecnológico;
4. Natureza do conhecimento.

Dosi (1988) afirma que a existência de características específicas às firmas é um dos determinantes para os diferentes níveis de investimento em

P&D interfirmas e intrasetorial. Nesse sentido, estas diferenças intersetoriais e intrasetoriais estão ligadas às características dos diferentes paradigmas tecnológicos e às formas pelas quais as capacitações inovativas se desenvolvem e podem ser competitivamente exploradas pelas firmas individuais. Segundo Archibugi e Pianta (1998), o sucesso nacional na inovação requer a combinação de diferentes fatores, incluindo pesquisa de alta qualidade, instituições que suportem o progresso técnico e adequado gerenciamento das capacidades. Estes fatores são distribuídos de forma desigual entre os países, resultando em substanciais diferenças na quantidade, natureza e trajetória das inovações produzidas. Uma vez que as inovações tornaram-se um fator-chave na competição entre países, as performances econômicas nacionais são afetadas pelas capacidades nacionais.

Na abordagem neoschumpeteriana, é aceita a hipótese de que a discricionariedade das firmas em relação aos gastos em P&D é parcial, uma vez que interações competitivas e não competitivas são fatores condicionantes das estratégias inovativas das firmas (Nelson e Winter, 1982; Dosi, 1982). As noções de paradigma tecnológico, trajetórias tecnológicas e regime tecnológico são a base conceitual dos estudos empíricos e teóricos que investigam o papel jogado pelas restrições tecnológicas na determinação das estratégias inovativas das firmas e padrões industriais de mudança técnica e concorrencial. Para Marsili (1999), os regimes tecnológicos são importantes porque eles restringem o padrão de inovação tecnológica emergente em uma indústria.

Malerba e Orsenigo (1990, 2000) propõem um conceito de regime tecnológico como a descrição do ambiente no qual as firmas competem. Para os autores, o regime tecnológico é uma combinação de i) condições de oportunidade tecnológica; ii) condições de apropriabilidade; iii) grau de conhecimento tecnológico acumulado; e iv) as características do conhecimento base prevalecente no período (Malerba e Orsenigo, 1993, p.47). A caracterização dos padrões setoriais de inovação elaborada por Malerba e Orsenigo (1996) é consistente com a definição de regimes tecnológicos em termos de oportunidade, apropriabilidade e cumulatividade embutido no processo de inovação. De acordo com aqueles autores, os diferentes padrões de inovação nas áreas de grandes oportunidades tecnológicas são explicados

pelas diferenças nas condições de apropriabilidade e cumulatividade da inovação.

A natureza do processo de aprendizado tecnológico depende da combinação dos elementos I-IV citados anteriormente, que caracterizam o regime tecnológico. Em alguns casos, as firmas adquirem seus conhecimentos tecnológicos através de efeitos transbordamento (*spillovers*) e/ou com instituições públicas voltadas para a P&D, ou seja, através de gastos externos à firma em P&D. De acordo com Breschi e Malerba (1997), estas combinações específicas de aprendizado tecnológico condicionam não somente as estratégias inovativas e o ambiente competitivo das firmas, mas também a natureza e as características das interações das firmas com as instituições e organizações, que afetam o processo de aprendizado tecnológico das firmas. Em outras palavras, as restrições tecnológicas definem as características fundamentais da estrutura e dinâmica do sistema setorial de inovação (Malerba, 2000 e 2004).

Os estudos empíricos empreendidos por Malerba e Orsenigo (2000) e Marsili e Verspagen (2001) mostram a importância do regime tecnológico na determinação dos padrões industriais de mudança tecnológica e concorrência. Baseado nestes estudos, os autores construíram taxonomias industriais que incorporam dentro dos grupos algumas das características fundamentais da estrutura e dinâmica dos sistemas setoriais de inovação. Com base nesses autores, assumimos a hipótese de que o aprendizado tecnológico depende principalmente dos gastos em P&D (seja interno ou externo à firma). Então, a análise da determinação das relações entre regime tecnológico e os gastos em P&D da firma é um ponto básico para os estudos dos fatores que determinam o desempenho inovativo das firmas, os padrões de mudança tecnológica e a estrutura e dinâmica do sistema setorial de inovação.

Em resumo, a inovação tecnológica é o objeto central dos estudos evolucionários da dinâmica industrial. A atividade inovativa dentro das firmas ocupa um dos principais eixos de investigação desta abordagem, de modo que esta atividade possui uma inter-relação com o aprendizado tecnológico. Nesse sentido, o aprendizado é um processo que envolve a aplicação deliberada de investimentos para a aquisição de novos conhecimentos (Lazonick, 1993,

2003). Dentro desta perspectiva, os gastos em P&D pelas firmas representam uma variável-chave entre os determinantes do aprendizado tecnológico. A quantidade de gastos que cada firma aloca para a P&D advém de suas estratégias inovativas, que, em princípio, depende do processo de tomada de decisão prevalecente em cada um delas.

Uma vez exposta a revisão das literaturas cepalina e neoschumpeteriana, o próximo capítulo analisa três fenômenos que estão umbilicalmente relacionados, sendo eles: o processo de mudança estrutural, o fenômeno da desindustrialização e o desenvolvimento tecnológico verificado no período que vai de 1996 a 2008.

3. MUDANÇA ESTRUTURAL, DESINDUSTRIALIZAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA ECONOMIA BRASILEIRA ENTRE 1996-2008

As duas últimas décadas do século XX foram marcadas por baixas taxas de crescimento econômico no Brasil. A magnitude das transformações econômicas estruturais nesse período não era observada desde o começo da década de 1930, quando ocorre o que Furtado (2007) chama de “deslocamento do centro dinâmico”. Poderíamos dizer que a crise da dívida externa e a aceleração do processo inflacionário durante a década de 1980 foram os fatores que forçaram a interrupção do processo de industrialização por substituição de importações.

Durante as décadas de 1970 e 1980 o setor industrial brasileiro esteve diante de oportunidades para mudar o seu paradigma tecnológico, incorporando atividades representativas da então emergente tecnologia da informação e comunicação, além da microeletrônica. Contudo, isto não aconteceu. Devido às crises macroeconômicas e a resultante instabilidade interna, o setor industrial estagnou durante toda a década de 1980, interrompendo, portanto, o processo de industrialização. Em um período de 10 anos a indústria brasileira ficou para trás em termos de modernização de suas linhas de produção, ou seja, não conseguiu incorporar as novas tecnologias da informação, comunicação e microeletrônica que surgiram no mercado mundial. A abertura da economia, em particular a rápida liberalização comercial no começo da década de 1990, colocou um sério desafio à indústria nacional: competir com as empresas estrangeiras no mercado nacional e internacional.

Mal preparada e imersa em um cenário macroeconômico adverso, a única resposta possível dada pela indústria foi racionalizar seu processo produtivo de modo a reduzir custos e aumentar a produtividade. Como resultado de políticas macroeconômicas restritivas (isto é, juros elevados e câmbio real valorizado) e do processo de racionalização produtiva, a década de 1990 apresentou forte flutuação no produto industrial em paralelo com queda no emprego industrial. O resultado positivo foi precisamente um choque de produtividade em alguns setores industriais, mas que tendeu a perder força já em fins da década de 1990.

Nesse ambiente caracterizado por profundas mudanças macro-institucionais, reaparece o debate sobre a importância da estrutura produtiva e das inovações tecnológicas para o desenvolvimento econômico do país. Esse debate ganharia contornos mais claros a partir da segunda metade da década de 1990, quando alguns estudos apontam que desde a década de 1980 ocorrem importantes mudanças na estrutura produtiva do país (Coutinho e Ferraz, 1994; Ferraz, Kupfer e Haguenaue, 1995; Bielschowsky e Stumpo, 1996; Kupfer, 1998). Para Rocha e Kupfer (2002), a estrutura produtiva, em termos de composição setorial, pouco se alterou durante a década de 1990, porém, as empresas líderes em termos de inovação de processo e produto empreenderam uma vigorosa reestruturação em relação à modernização da estrutura produtiva.

A política de estabilização adotada pelo governo durante 1994-1998, marcada pela combinação de juros altos e taxa de câmbio valorizado, além de uma política de redução tarifária, colocou as empresas brasileiras diante da concorrência das empresas estrangeiras. Assim, as empresas nacionais adotaram estratégias de “ajuste defensivo” caracterizadas pela redução de custos e investiram na modernização parcial e pontual do processo produtivo (Bielschowsky, 1999; Bielschowsky e Mussi, 2002). Nessa mesma época verifica-se um maior fluxo de investimento direto estrangeiro e a renúncia do Estado de seu papel de indutor do desenvolvimento industrial. Ademais, tomou corpo um amplo conjunto de privatizações nos setores industriais e de infraestrutura, tais como aço, petroquímica, energia elétrica, ferrovias, mineração, telecomunicações, entre outros.

A partir de 2001 verificam-se superávits na balança comercial brasileira, mas a composição da pauta de exportações não diferia muito dos produtos exportados durante a década de 1980, apresentando uma composição baseada em produtos de média-baixa e baixa intensidade tecnológica. Ademais, verificou-se que desde a década de 1990 a indústria perdeu espaço para o setor de serviços em termos de valor adicionado no PIB. Essa perda de participação da indústria no PIB seria o resultado do efeito combinado de valorização dos preços das *commodities* primárias (exceto petróleo e

derivados) e da valorização da taxa de câmbio real efetiva (Marquetti, 2002; Palma, 2005; Oreiro e Feijó, 2010).

Assim, como estratégia de análise do comportamento da economia em longo prazo, interessa estudar de que forma a dinâmica tecnológica e da estrutura produtiva incidem sobre o crescimento econômico. As próximas seções são compostas pela análise da evolução da estrutural industrial brasileira, uma breve análise sobre o fenômeno da industrialização e os esforços inovativos empreendidos pela indústria no período de 1996-2008.

3.1 Crescimento e mudança estrutural na economia brasileira durante o período de 1996 a 2008

Nesta seção iremos analisar o movimento geral de mudança estrutural da indústria. O objetivo é traçar o comportamento dos diversos setores da indústria a fim de caracterizá-los em termos de participação no VTI e intensidade tecnológica. Esta análise inicial e mais geral do ponto de vista analítico serve também para dar subsídios empíricos para as seções que versarão sobre o fenômeno da desindustrialização e o perfil tecnológico dos setores industriais.

A mudança tecnológica influenciou de maneira decisiva a competitividade internacional dos países desenvolvidos desde a Primeira Revolução Industrial. Uma comparação das capacidades tecnológicas desses países, isto é, suas capacidades no desenvolvimento e difusão das inovações, representa um elemento crucial para entender a posição que tais países possuem no mercado internacional de bens e serviços. No entanto, autores como Levin, Cohen e Mowery (1985), Pavitt (1984, 1988), Dosi, Pavitt e Soete (1990) apontam que essas comparações apresentam problemas de caráter empírico e metodológico. Para os autores, haveria uma considerável diferença nas inovações entre os setores em termos de diferentes oportunidades tecnológicas, além de divergirem em relação às fontes e condições de apropriabilidade dos lucros gerados pelas inovações.

Nesse contexto, é importante considerar as ligações entre os vários setores, uma vez que essa interdependência entre setores afeta o sistema

econômico como um todo. O setor industrial, por exemplo, não deveria ser tomado como um grupo de setores independentes, mas como uma estrutura com sua própria hierarquia interna, caracterizado por um interdependente complexo tecnológico entre suas várias indústrias. Dentro dessa hierarquia, é possível identificar grupos específicos de setores que geram inovações tecnológicas, os quais podem beneficiar todo o setor industrial e ter um profundo impacto sobre um amplo conjunto de atividades setoriais relacionadas à produção de bens e serviços.

Nos setores conhecidos como intensivos em ciência ou de alto conteúdo tecnológico incorporado em seus produtos e/ou serviços as atividades inovativas estão intimamente relacionadas aos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), tanto de caráter básico como aplicado. Outras características comuns dentro desse grupo de setores intensivos em ciência são: por um lado, efeito cumulativo da vantagem inovativa, caracterizada pela maior curva de aprendizado e de economias dinâmicas de escala; por outro lado, os altos custos e incertezas associados com investimentos em P&D, em conjunto com mercados oligopolizados e um significativo grau de internacionalização das cadeias produtivas (Malerba e Orsenigo, 1990; Marsili, 2001; Haguenaue et. al, 2001).

Conforme a Tabela 2 revela, as principais mudanças estruturais na produção, tendo como base o Valor da Transformação Industrial, ocorreram nos segmentos intensivos em escala, recursos naturais e metalurgia básica. No grupo de atividades relacionadas às indústrias extrativas, o destaque vai para os setores de minerais não metálicos e extração de petróleo e serviços correlatos, que aumentaram suas participações em 1,8% e 2,9%, respectivamente. Na indústria de transformação, os setores que mais ganharam peso no VTI foram fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool, cujo peso passou de 6% para 12,6%; metalurgia básica, cujo peso passou de 5,6% para 8,4%; e fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias, que passou de 8,2% para 9,8%.

TABELA 2 – PARTICIPAÇÃO POR ATIVIDADE INDUSTRIAL NO VTI – BRASIL 1996 E 2007 (EM %)

ATIVIDADES	VTI		
	1996	2007	DIFERENÇA
Indústrias extrativas	3,4	8,0	4,6
Extração de carvão mineral	0,1	0,1	0,0
Extração de petróleo e serviços correlatos	1,2	4,1	2,9
Extração de minerais metálicos	1,5	3,3	1,8
Extração de minerais não metálicos	0,6	0,5	-0,1
Indústrias de transformação	96,6	92,0	-4,6
Fab. produtos alimentícios e bebidas	17,8	15,8	-2,0
Fab. produtos de fumo	1,2	0,8	-0,3
Fab. produtos têxteis	3,4	1,8	-1,6
Confec. artigos vestuário e acessórios	1,9	1,3	-0,6
Prep. couros e fab. artefatos couro	2,2	1,5	-0,6
Artigos viagem e calçados			
Fab. produtos de madeira	1,0	1,0	0,0
Fab. celulose, papel e prod. papel	3,8	3,7	-0,1
Edição, impressão e rep. gravações	4,5	0,8	-3,7
Fab. coque, ref. petróleo, elab. comb. nucleares, prod. álcool	6,0	12,6	6,6
Fab. produtos químicos	12,7	10,6	-2,1
Fab. artigos de borracha mat.plástico	4,0	3,3	-0,8
Fab. produtos minerais não metálicos	3,4	3,0	-0,4
Metalurgia básica	5,6	8,4	2,8
Fab. produtos metal - exc. máquinas e equipamentos	3,4	3,3	-0,1
Fab. máquinas e equipamentos	6,9	4,6	-2,3
Fab. máquinas escritório e equip. inform.	0,6	0,6	0,0
Fab. máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2,7	2,5	-0,2
Fab. mat. eletrônico e de apar. e equip. de comunicações	3,5	1,2	-2,3
Fab. equip. instr. méd.-hosp., instr. precisão e ópticos, equip. automação industrial, cronômetros e relógios	0,8	1,0	0,2
Fab. e montagem de veíc. automotores, reboques e carrocerias	8,2	9,8	1,6
Fab. de outros equip. de transporte	0,9	1,9	1,0
Fab. móveis e indústrias diversas	2,0	1,7	-0,3
Reciclagem	0,0	0,1	0,1
Total	100,0	100,0	

Fonte: Elaboração própria com base na Pesquisa Industrial Anual – PIA, IBGE.

Dessa forma, constata-se que o processo de mudança estrutural verificado na indústria beneficiou os segmentos produtores de matérias-primas (extrativas) e bens intermediários (Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool e metalurgia básica). Além disso, os setores de bens de consumo duráveis e de capital também mostraram uma evolução positiva no VTI.

A partir dos dados da PIA e seguindo a metodologia elaborada pela OECD, inspirada na taxonomia proposta por Pavitt (1984), podemos agrupar as atividades industriais em 5 grupos: Indústrias intensivas em recursos naturais; Indústrias intensivas em trabalho; Indústrias intensivas em escala; Indústrias intensivas em tecnologia diferenciada; Indústrias baseadas em ciência.

Com base nessa breve discussão, podem ser feitas algumas reflexões sobre o desempenho da indústria brasileira entre 1996-2008. Os dados preliminares apontam que o processo de mudança estrutural da indústria tendeu a concentrar seus ganhos no setor de recursos naturais. Dessa forma, poderíamos levantar a seguinte questão: dado que esse mesmo setor já possuía grande peso no VTI, ao que parece a mudança estrutural verificada na indústria brasileira mostrou uma rigidez na estrutura produtiva do país. Isso significa dizer que houve uma tendência à especialização da estrutura produtiva brasileira em atividades intensivas em recursos naturais, que estão baseadas em vantagens comparativas estáticas.

Na Tabela 3 apresentamos informações para o período de 1996 a 2006 da participação dos investimentos por setor das indústrias extrativas e de transformação. Uma rápida observação revela uma crescente importância dos investimentos nas indústrias extrativas a partir do ano de 2002, que decorre do expressivo crescimento dos investimentos no setor de extração de minerais metálicos. Dentro da indústria de transformação podemos observar os seguintes setores que apresentaram aumento na participação dos investimentos: Fabricação de produtos alimentícios e bebidas, Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool, Metalurgia básica. Por outro lado os seguintes setores apresentaram queda na participação dos investimentos: Fabricação de produtos têxteis,

Fabricação de celulose, papel e produtos de papel, Fabricação de produtos químicos, Fabricação de produtos minerais não metálicos, Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática, e Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias. Esses são os setores que apresentam as maiores participações nos investimentos industriais, o que pode servir como um indicativo em relação a direção que a indústria está seguindo.

O destaque positivo cabe a Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool, que apresentava, em 1996, uma participação de 10%, aumentando sua participação para 24,1%, em 2006. O resultado deste setor é muito influenciado pelos investimentos da PETROBRAS, de modo que o resultado deve ser visto com cautela. Do lado negativo, temos uma queda na participação dos investimentos de setores como Fabricação de produtos químicos, que apresentava uma participação de 11% em 1996, caindo para 7,8% em 2006, e na Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias, cuja participação diminuiu de 14,6% para 5,2 entre 1996-2006.

TABELA 3 – INDÚSTRIA GERAL: PARTICIPAÇÃO DO INVESTIMENTO (EM %) – 1996 A 2006

SETORES	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Indústrias extrativas	3,8	3,2	2,7	2,9	2,5	2,5	8,2	8,1	5,4	10,3	10,9
Extração de carvão mineral	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Extração de petróleo e serviços correlatos	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Extração de minerais metálicos	2,8	2,7	2,2	2,5	1,8	2,2	7,1	7,4	4,8	9,7	10,0
Extração de minerais não metálicos	1,0	0,5	0,5	0,3	0,6	0,3	1,0	0,5	0,5	0,4	0,5
Indústrias de transformação	96,2	96,8	97,3	97,1	97,5	97,5	91,8	91,9	94,6	89,7	89,1
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	16,3	16,4	9,8	9,6	13,8	11,7	10,8	12,9	14,1	14,5	17,0
Fabricação de produtos de fumo	0,9	0,6	0,7	0,5	0,2	0,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1
Fabricação de produtos têxteis	2,6	3,5	4,0	2,9	3,0	4,4	1,9	2,0	2,4	1,5	1,7
Confecção de artigos de vestuário e acessórios	0,8	0,8	0,6	0,8	0,9	0,6	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	0,8	0,9	0,5	1,0	1,1	1,0	0,7	1,0	1,2	0,8	0,8
Fabricação de produtos de madeira	0,4	1,4	2,9	1,6	2,1	1,0	1,8	1,6	1,1	1,2	1,0
Fabricação de celulose, papel e produção de papel	8,7	8,7	3,4	5,0	6,0	7,3	9,4	5,5	4,7	3,8	6,2
Edição, impressão e reprodução de gravações	3,0	2,4	2,6	2,0	2,9	2,1	1,2	2,0	1,3	0,9	1,3
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	10,0	8,9	8,1	9,0	11,5	11,2	19,1	24,0	23,2	17,0	24,1
Fabricação de produtos químicos	11,0	12,8	9,7	12,8	10,8	9,0	10,6	8,5	8,2	7,6	7,8
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	3,1	5,4	5,1	3,9	4,5	3,6	2,8	3,5	3,8	3,6	3,6
Fabricação de produtos minerais não metálicos	5,0	3,8	5,5	6,8	5,3	3,3	3,3	2,7	3,4	1,9	2,2
Metalurgia básica	4,7	8,8	9,5	12,0	8,9	12,7	9,1	10,3	9,7	13,6	7,8
Fabricação de produtos metal - exceto máquinas e equipamentos	2,7	2,3	1,7	0,8	1,9	1,2	1,8	2,0	2,1	2,2	2,0
Fab. Máquinas e equipamentos	3,6	3,2	14,9	5,0	4,8	3,8	4,2	3,9	4,2	3,3	3,1
Fabricação de máquinas de escritório e equipamentos de informática	3,5	0,5	0,3	0,4	0,7	0,7	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1,3	1,8	2,0	2,5	2,2	2,2	1,3	1,0	1,5	1,5	1,6
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos	1,5	2,6	2,0	3,0	2,6	2,5	0,9	0,7	1,5	0,6	0,6

de comunicações

Fabricação de equipamentos de instrumentação médica-hospitalar,
instrumentos de precisão e ópticos, equip. para automação
industrial,
cronômetros e relógios

0,4 0,5 0,4 0,5 0,6 0,4 0,5 0,6 0,5 0,6 0,3

Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e
carrocerias

14,6 9,6 11,7 14,7 11,4 15,9 8,9 6,7 8,8 11,9 5,2

Fabricação de outros equipamentos de transporte

-0,1 0,3 0,5 0,6 1,0 1,2 0,7 1,2 0,9 1,5 1,2

Fabricação de móveis e indústrias diversas

1,3 1,6 1,3 1,5 1,3 1,3 1,3 1,0 1,0 0,8 0,8

Reciclagem

0,1 0,0 0,0 0,0 0,0 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1

Total

100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 100,0

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual – IBGE.

Uma das formas mais comuns de se verificar o grau de intensidade tecnológica da indústria é sua desagregação setorial e subsequente formação de grupos de acordo com os níveis de intensidade tecnológica. Dessa forma, utiliza-se a classificação da OCDE, baseada na taxonomia proposta por Pavitt (1984)³ e revisão feita por Hatzichronoglou (1997), que, apoiada essencialmente na relação entre os gastos em Pesquisa e Desenvolvimento e o valor agregado, reúne os setores da indústria de transformação em quatro grupos principais de intensidade tecnológica:

1. Alta intensidade tecnológica: aeroespacial, farmacêutico, informática, eletrônica, telecomunicações e instrumentos;
2. Média-alta intensidade tecnológica: material elétrico, veículos automotores, química – exclusive o setor farmacêutico -, ferroviário e de equipamentos de transporte, máquinas e equipamentos;
3. Média-baixa intensidade tecnológica: construção naval, borracha e produtos plásticos, coque, produtos refinados de petróleo, combustíveis nucleares, outros produtos não metálicos, metalurgia básica e produtos metálicos;
4. Baixa intensidade tecnológica: outros setores e de reciclagem, madeira, papel e celulose, editorial e gráfica, alimentos, bebidas, fumo, têxtil e confecções, couro e calçados.

Na Tabela 4 apresentamos o valor da transformação industrial, o crescimento da produtividade do trabalho e do salário médio dos setores industriais agrupados de acordo com a intensidade tecnológica. A justificativa para a utilização dessa abordagem está baseada na necessidade de geração de produtos com maior conteúdo tecnológico, pois estes contribuem para aumentar o potencial de crescimento da economia e reduzir a restrição externa ao crescimento (Catela e Porcile, 2010; Cimoli e Porcile, 2009). Para Lamônica e Feijó (2010, p13), “a partir da contínua incorporação e contínua difusão do progresso técnico é possível aumentar a produtividade e a renda per capita, reduzir custos e aliviar as pressões de preços”.

³ Para Pavitt (1984), seria importante a taxonomia por intensidade tecnológica uma vez que os diversos grupos de setores não só têm diferentes taxas de inovação, utilizando tipos de conhecimento distintos, como desempenhavam papéis distintos na difusão inter-setorial das inovações.

Como podemos observar com base na Tabela 4, o único grupo de setores que ganha participação é o de média-baixa intensidade tecnológica com variação positiva de 8,5%. Do ponto de vista da taxa de crescimento nominal da produtividade, o setor com a maior taxa é novamente o de média-baixa intensidade tecnológica, que possui forte influência dos ganhos de produtividade do setor de petróleo e da elevação na participação dos investimentos desse mesmo setor como indicado anteriormente na Tabela 2. Em relação aos salários, percebe-se como o salário médio do setor de alta intensidade tecnológica esteve acima dos ganhos de produtividade, o que não ocorre com os demais setores. Isso reflete os baixos níveis de investimento verificados no setor e expresso na participação no valor da transformação industrial, mas também é o resultado da maior escolaridade/treinamento requerido nos setores de alta intensidade tecnológica e o consequente maior nível salarial apresentado por este setor (De Negri e Freitas, 2006; Bahia e Arbache, 2005).

TABELA 4 – PARTICIPAÇÃO DO VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL E TAXA MÉDIA ANUAL DE CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE NOMINAL E DO SALÁRIO MÉDIO NOMINAL POR GRAU DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA, 1996 A 2007

INTENSIDADE TECNOLÓGICA	VALOR DA TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL		TAXA DE CRESCIMENTO NOMINAL – MÉDIA ANUAL	
	1996	2007	Produtividade 1996-2007	Salário médio 1996-2007
Alta	8,6	6,8	6,8	7,4
Média-alta	27,4	24,5	8,7	6,0
Média-baixa	28,1	36,6	12,4	6,6
Baixa	35,9	32,1	7,8	6,0
Total	100,0	100,0	8,9	6,5

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa Industrial Anual – IBGE.

Os setores intensivos em ciência ou tecnologia representam um tipo de base tecnológica para o sistema produtivo de um país, e seu papel vai além de sua contribuição direta à produção ou o comércio exterior. Em outras palavras, esses setores possuem um papel estratégico com relação às tendências na competitividade internacional e determina o padrão de crescimento das economias.

Como podemos observar a partir da Tabela 5, houve um aumento na contribuição ao valor adicionado dos setores intensivos em recursos naturais, em tecnologias diferenciadas e baseados em ciência. No caso dos setores baseados em tecnologias diferenciadas, a participação no valor agregado da indústria aumentou 0,6% no período de 1970-2007 e sua contribuição ao valor agregado esteve por volta de 10%; já com relação aos setores baseados em ciência, o crescimento foi de apenas 0,1%, do que resulta uma contribuição de aproximadamente 5% no mesmo período; e no caso dos setores intensivos em recursos naturais, observamos o maior aumento percentual entre todos os setores analisados, 8,4% entre 1970-2007. Este crescimento respondeu principalmente ao aumento da participação das atividades de exploração e refino de petróleo, que representaram 3,4% do valor agregado em 1970, porcentagem que atingiu 14,5% no ano de 2007.

Entre 1970 e 1985 as indústrias que fazem uso intensivo de mão de obra mantiveram uma participação em torno de 15%, que começou a diminuir a partir deste último ano, de modo que em 2007 sua contribuição ao valor agregado total era de 10,1%. A mudança mais importante registrada nesta categoria correspondeu à indústria têxtil, cuja participação diminuiu sistematicamente. A contribuição das indústrias de vestuário flutuou entre um máximo de 4,7%, em 1985, e um mínimo de 3%, em 2007. As indústrias intensivas escala também apresentaram diminuição na participação ao valor agregado total, porém, mantendo a sua contribuição em torno de 30%. Os setores desta categoria fornecem os insumos necessários para a produção de bens intermediários, tanto de consumo como de capital, além de agrupar os setores de bens de consumo e de produção de veículos, produtos de perfumaria e edição, impressão e reprodução de gravações. As maiores mudanças foram observadas no setor de metalurgia básica, cuja participação diminuiu de 1970 a 2007, e no setor de veículos, que apresentou uma maior participação.

TABELA 5 – PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO E EXTRATIVA DE ACORDO COM A INTENSIDADE TECNOLÓGICA, POR SETORES – 1970 A 2007

SETORES INDUSTRIAIS POR TIPO DE TECNOLOGIA	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				VARIAÇÃO PERCENTUAL
	1970	1985	1996	2007	1970-2007
Recursos naturais	32,6	34,1	32,6	41,0	8,4
Extração de minerais, gás e petróleo	2,9	4,7	1,6	4,0	1,1
Produção de minerais não metálicos e cimento	3,4	3,0	2,5	1,7	-1,7
Metalúrgicos não ferrosos	1,4	1,9	1,2	1,8	0,4
Madeira	2,4	1,4	1,1	1,3	-1,1
Papel e celulose	0,1	1,6	0,7	0,6	0,5
Elaboração de couro	0,5	0,5	0,3	0,2	-0,3
Alimentos, bebidas e fumo	16,5	12,8	18,3	16,1	-0,4
Álcool e derivados	2,0	3,0	1,5	0,8	-1,2
Fabricação de coque e refino de petróleo	3,4	5,2	5,4	14,5	11,1
Trabalho	15,9	15,3	13,6	10,1	-5,8
Acessórios de viagem e artigos de couro	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Têxteis	9,3	5,5	3,3	1,9	-7,4
Vestuário, calçados e tecidos	3,3	4,7	4,1	3,0	-0,3
Produtos diversos	1,3	1,5	2,3	1,6	0,3
Fabricação de produtos metálicos	1,9	3,5	3,8	3,5	1,6
Produção em escala	37,1	36,0	35,8	33,6	-3,5
Metalurgia básica	10,1	9,4	4,2	6,1	-4,0
Veículos automotores	6,3	4,7	8,1	8,5	2,2
Equipamentos de transporte	1,7	0,8	0,6	1,3	-0,4
Artigos de borracha e plástico	3,8	3,8	4,1	3,3	-0,5
Fabricação de produtos e artigos de papel	2,4	1,2	3,1	2,8	0,4
Fabricação de artigos de perfumaria	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2

Produtos químicos	6,6	13,4	9,2	6,4	-0,2
Edição, impressão e reprodução de gravações	3,9	1,9	4,9	2,8	-1,1
Produtos cerâmicos para construção civil	1,4	0,2	1,0	0,7	-0,7
Vidro e produtos de vidro	0,9	0,6	0,6	0,5	-0,4
Diferenciado	9,9	10,9	13,0	10,6	0,7
Instrumentos eletrônicos, cronômetros e relógios	0,2	0,4	0,2	0,2	0,0
Equipamentos de uso médico e terapêutico	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2
Aparelhos elétricos e eletrônicos, aparelhos e equipamentos de comunicação	4,4	5,2	5,7	4,0	-0,4
Maquinaria e equipamentos	5,1	4,9	6,8	6,0	0,9
Ciência	4,5	3,9	5,0	4,7	0,2
Artigos de escritório e equipamentos de informática	0,4	0,9	0,5	0,6	0,2
Produtos farmacêuticos	3,4	1,6	3,4	2,7	-0,7
Aparelhos e instrumentos para medição e controle	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2
Equipamentos de distribuição de energia elétrica	0,6	0,7	0,5	0,3	-0,3
Produção e montagem de aeronaves	0,0	0,4	0,2	0,7	0,7
Máquinas e aparelhos para robotização industrial	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Total	100	100	100	100	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As categorias de setores baseados em tecnologias diferenciadas e ciência, que agrupam as indústrias produtoras de bens de capital, não mostraram significativas variações em sua participação entre 1970 e 2007. Este grupo de setores apresenta um crescimento modesto de 0,2% e 0,7%, respectivamente. A importância deste grupo de setores para o crescimento da produção industrial não depende inteiramente do alto conteúdo tecnológico de seus produtos. Na verdade, outros setores como engenharia mecânica, que exploram canais para desenvolver inovações que não estão diretamente relacionados com gastos em P&D, têm um alto conteúdo tecnológico incorporado aos seus produtos. A importância do grupo de setores de alta tecnologia (intensivos em tecnologias diferenciadas e ciência) reside principalmente na distribuição horizontal de suas inovações, isto é, sua influência sobre todos os demais setores da estrutura produtiva e o alto grau de *spillovers* inter-setoriais. A indústria eletrônica constitui um caso exemplar: suas inovações de processo e de produto revolucionaram os métodos de produção e organização em muitas outras indústrias, incluindo aquelas consideradas tradicionais e maduras.

Em resumo, quando se compara os períodos de 1970 a 2007, observa-se que as variações na estrutura produtiva foram bastante circunscritas. O aumento da participação relativa dos setores intensivos em recursos naturais se relaciona com a maior expressão adquirida pela indústria petroleira, enquanto que a perda de importância relativa dos setores que fazem uso intensivo de mão de obra se vincula à diminuição da participação da indústria têxtil. A perda de importância relativa do segmento intensivo em escala está relacionada com a queda na participação da indústria metalúrgica básica. A análise indica uma tendência à especialização da estrutura industrial brasileira em setores baseados em vantagens comparativas estáticas, as atividades intensivas em recursos naturais.

Esta análise inicial mostra como a estrutura industrial parece incapaz de caminhar na construção de vantagens comparativas dinâmicas, ou seja, na construção de competências tecnológicas setoriais mais dinâmicas, aprofundando, portanto, um padrão de especialização pouco dinâmico do ponto

de vista tecnológico e da inserção externa. Nesse sentido, os investimentos tenderam a se concentrar em setores intensivos em escala e recursos naturais, setores considerados de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, o que sugere, inicialmente, certa dificuldade da estrutura produtiva do país em caminhar na direção de produtos com maior grau de sofisticação e complexidade.

A partir destas constatações, as próximas seções terão por objetivo evidenciar se o processo de mudança estrutural foi seguido ou não pelo fenômeno da desindustrialização, além de mostrar o comportamento setorial em termos de esforços inovativos. Se desenvolvimento é crescimento com mudança estrutural como afirma Kupfer (2003), então, pretende-se dar um panorama da direção da mudança estrutural em curso na economia brasileira, uma vez que a verificação de tal direção é importante indicativo das condições de crescimento de longo prazo da economia.

3.2 Uma breve discussão sobre o fenômeno da desindustrialização: aspectos teóricos e alguns fatos estilizados da economia brasileira

O objetivo desta seção é avaliar como o processo de mudança estrutural da indústria resultou ou não no fenômeno da desindustrialização, avaliando as hipóteses levantadas pela literatura. Isto significa dizer que a temática da desindustrialização está inserida em um movimento mais geral, o processo de modificação da participação setorial no produto da economia. Especificamente, nesta seção analisaremos a evolução da indústria de transformação em termos de participação no produto, assim como a participação do emprego na indústria de transformação no emprego total.

É ainda controverso na literatura econômica se a contração do setor industrial em termos de valor adicionado pode ter efeitos negativos para o crescimento de longo prazo. O desenvolvimento econômico está associado à expansão de atividades de maior complexidade tecnológica, isto é, quando os três setores da economia (agricultura, indústria e serviços) são intensivos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). O desenvolvimento destes setores gera

uma variedade de externalidades positivas que tendem a acelerar o crescimento da economia através do *learning-by-doing*, *network externalities* e *technological spillovers*. Nesse sentido, expandem a oferta de bens e serviços com maior conteúdo tecnológico, que possuem uma maior elasticidade-renda da demanda quando comparado, por exemplo, com as *commodities*.

Entre as muitas interpretações que tentam explicar o fenômeno da contração da participação da indústria no valor adicionado ou no valor da transformação industrial, destacam-se as que identificam a taxa de câmbio valorizada e a desregulamentação financeira e comercial como causas de uma possível desindustrialização prematura (Palma, 2005; Bresser-Pereira, 2008; Oreiro e Feijó, 2010; Marconi e Rocha, 2011). No entanto, existe outro grupo de economistas que explicam a desindustrialização como uma consequência normal ou natural, ou mesmo algo inexorável, inerente ao processo de desenvolvimento econômico e condizente com as características estruturais da economia brasileira. Assim, esse grupo tende a explicar o fenômeno em questão a partir da resiliência do emprego industrial, argumentando que a terceirização da mão-de-obra, mudanças nos preços relativos e mudanças metodológicas nas contas nacionais apontam para um processo de desindustrialização natural (Nakahodo e Jank, 2006; Nassif, 2008; Bonelli e Pessoa, 2011).

O fenômeno da desindustrialização tem recebido grande atenção de economistas nacionais e internacionais, em especial a partir de meados da década de 1990. O artigo de Rowthorn e Ramaswamy (1997), intitulado “*Deindustrialization: causes and implications*”, reacendeu a discussão em nível mundial. Rowthorn e Ramaswamy assim definem a desindustrialização: “*The term used in the literature to refer to the secular decline in the share of manufacturing employment in the advanced economies.*” (Rowthorn e Ramaswamy, 1997, p.6). Para os autores, o fenômeno da desindustrialização não seria algo negativo ou patológico, mas “*it is an inevitable feature of the process of economic development.*” (Rowthorn e Ramaswamy, 1997, p.6). Assim, a desindustrialização seria o resultado normal do dinamismo industrial em economias já altamente desenvolvidas. “*Deindustrialization is simply the*

natural outcome of the process of successful economic development, and is in general, associated with rising living standards” (Rowthorn e Ramaswamy, 1997, p. 14).

Shafaeddin (2005) apresenta argumento semelhante ao utilizado por Ramaswamy e Rowthorn, entretanto, diferentemente destes dois autores, Shafaeddin tem um posicionamento crítico quanto ao processo de desindustrialização. Em seu artigo, “*Trade liberalization and economic reform in developing countries: structural change or de-industrialization?*”, o autor aponta para a ocorrência da desindustrialização também nos países em desenvolvimento, que sofreriam de uma desindustrialização prematura. Para Shafaeddin (2005, p.17),

We have defined de-industrialization as a premature decline in MVA/GDP⁴ ratio without recovering. It is due to the re-orientation of the production structure of the economy from import substitution strategies towards production on the basis of static comparative advantage due to trade liberalization.

O ponto a ser destacado na argumentação de Shafaeddin (2005) é sua enfática reação contra as posições adotadas pelas instituições financeiras internacionais e o Banco Mundial, que pressionam países em desenvolvimento para que promovam reformas liberalizantes, abrindo suas economias à concorrência internacional. Shafaeddin (2005, p.18) argumenta que

The reform measures have failed to sustain fast growth in exports of manufactures in the 1990s. (...). The industrial sector has been move vulnerable to trade liberalization in countries at lower levels of development and low industrial bases.

Mesmo o Brasil, que apresenta uma forte diversificação industrial em comparação aos demais países da América Latina e África, mostrou sintomas da desindustrialização prematura. Shafaeddin aponta os avanços na exportação de bens manufaturados como veículos e maquinaria,

⁴ A razão entre MVA/GDP significa a contribuição do valor adicionado do setor manufatureiro no PIB, ou, VAM/PIB.

particularmente não elétricos. Contudo, sua contribuição para a dinâmica da economia seria pequena, pois tem reduzidos efeitos de encadeamento. Um caso a parte seria a indústria aeroespacial. Esta indústria recebeu suporte do governo através de incentivos tarifários e benefícios financeiros, ou seja, para este setor em particular, houve de fato uma política que possibilitou o aumento da competitividade do setor a nível mundial. O argumento central de Shafaeddin (2005) é que os países que deixaram as políticas industrializantes, como no caso dos países latino-americanos, mostraram desempenho medíocre em sua economia. Assim, Shafaeddin (2005, p.19) aponta que

The World Bank's view on the subject is theoretical and ideological. Accordingly, the sort of de-industrialization which has taken place in developing countries is regarded welcome. It is argued that where the manufacturing sector had expanded excessively in relation to its comparative advantage as a result of protection, the de-industrialization is justified if it is transitory, improves efficiency and promotes growth. The World Bank's implicit assumption in this argument is SAP's⁵ improve efficiency, promotes growth and as efficient industries disappear, efficient ones emerge. (...). Nevertheless, while these industries may disappear, there is little evidence that new and efficient ones emerge sufficiently to place those destroyed.

Outra abordagem sobre o fenômeno da desindustrialização foi formulada por Bulhol e Fontagné (2006). A desindustrialização não deveria ser vista como um fenômeno doméstico, mas interligada com o movimento de reestruturação que a indústria sofreu em nível mundial, com realocações ou deslocalizações de plantas industriais de países desenvolvidos para os países em desenvolvimento. Estas realocações de plantas industriais teriam por base os baixos salários dos países em desenvolvimento, a falta de legislação ambiental para alguns setores como o de papel e celulose, etc.

Os processos de *outsourcing* e *offshoring* não seriam as causas da desindustrialização para Bulhol e Fontagné, apenas potencializam, em alguns países, principalmente os países altamente industrializados, o desenvolvimento da desindustrialização. Os dois autores afirmam que desindustrialização seria o

⁵ SAP's é a sigla em inglês para programas de ajuste estrutural.

declínio do emprego no setor manufatureiro no emprego total. Além disso, apontam que o mesmo setor vem perdendo vigor nos Estados Unidos e Europa.

O IEDI, Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, assim define a desindustrialização: “O declínio da produção ou do emprego industrial em termos absolutos ou como proporção do produto e do emprego nacional.” (IEDI, 2005, p.1). Desta maneira, o IEDI diferencia dois tipos de desindustrialização:

- Desindustrialização positiva: os países do Leste Asiático são citados como o caso exemplar, pois apresentam características de economia madura e conseguem manter rápido crescimento econômico.
- Desindustrialização negativa: todos os países da América Latina se encaixam nessa situação, pois apresentam perda de importância do setor industrial no produto e no emprego, como resultado de aberturas “atabalhoadas e apressadas”.

Diferentemente dos argumentos até agora expostos, Palma (2005) coloca ênfase na chamada “doença holandesa”. O nome procede da perda relativa de competitividade do setor industrial holandês devida à valorização do florim que se seguiu à descoberta e exploração de grandes jazidas de gás natural na década de 1960. Dessa maneira, as exportações holandesas tenderam a se especializar neste produto, o que levou o país a passar por uma etapa de desindustrialização, processo que ficou conhecido como “maldição” dos recursos naturais.

Palma (2005) então observa que este processo estaria ocorrendo em todos os países latino-americanos, contudo, aponta como fator determinante a mudança no regime de política econômica. Dessa forma, Palma (2005, p.20) diz que

A questão central neste caso é que ela não foi originada pela descoberta de recursos naturais (...), mas sim principalmente devido a mudança no seu regime de política econômica. Basicamente, ela resultou de um processo drástico de liberalização comercial e financeira no contexto de um processo radical de mudança institucional.

Os países latino-americanos que adotaram esse modelo de desenvolvimento na esperança de emparelhar com os países altamente industrializados através da especialização em alguns poucos produtos de baixo valor agregado, apresentaram, conforme Palma (2005, p.21), uma rápida desindustrialização.

O fim das políticas industriais e comerciais, aliado às mudanças nos preços relativos, nas taxas de câmbio efetivas, na estrutura institucional das economias, na estrutura dos direitos de propriedade e nos incentivos de mercado em geral levaram esses países de volta a sua posição ricardiana "natural", isto é, aquela mais de acordo com sua dotação tradicional de recursos.

Assim, o Brasil pós-liberalização comercial passa a apresentar superávits comerciais de produtos primários e serviços, ao contrário do que vigorou no regime de substituição de importações, quando os superávits comerciais eram baseados em produtos industriais.

Com argumentos similares aos de Palma (2005), mas focando suas análises na questão da “reprimarização” ou “commoditização” da economia brasileira, Carvalho (2006) e Benetti (2006) apontam para mudanças qualitativas que ocorreram na pauta de exportações pós-liberalização comercial. As duas autoras argumentam que a abertura comercial seria caracterizada pela reprimarização da economia ou commoditização da pauta de exportações brasileiras. Ainda neste sentido, ganha importância o chamado “agronegócio”, responsável pelo maior dinamismo da agricultura durante toda a década de 1990. Contudo, esta expansão do “agronegócio”, resultou no aumento das exportações de matérias-primas agropecuárias de baixo valor agregado, ou seja, nas chamadas commodities agrícolas e minerais. De acordo com Benetti (2006, p.7),

A integração seria positiva, se a pauta de exportações evoluísse, nos anos subsequentes à abertura, de forma a configurar estruturas nas quais ganhassem importância relativa os produtos de maior valor agregado, isto é, os manufaturados. (...). Manteve-se a participação alta, e até crescente, das vendas externas associadas às atividades agrícolas e minerais e, dentre essas, das de relativamente baixo grau de transformação industrial.

Desse ponto de vista, a inserção e abertura comercial da economia brasileira não resultaram em melhoras qualitativas da pauta de exportações, ou seja, a globalização não teria levado a uma inserção qualitativamente melhor do Brasil no comércio internacional. “A riqueza em recursos naturais, que em princípio é uma benção, pode inibir ou estancar o desenvolvimento da indústria, com implicações desastrosas sobre o nível de emprego” (Carvalho, 2006, p.6).

Em resumo, podemos citar oito fatores como causas para a emergência desse processo de reestruturação das indústrias em nível mundial:

- Seria uma consequência do próprio processo de desenvolvimento econômico, ou seja, modificações na composição setorial do valor adicionado e do emprego;
- Derivado dos diferenciais de produtividade. Como é um fato estilizado que a indústria possui o maior nível de produtividade dentre todos os setores da economia, verifica-se uma mudança sistemática nos preços relativos dos bens manufaturados, resultando em uma queda progressiva da participação da indústria no PIB *vis-à-vis* àquela observada pelos setores de menor produtividade. Como resultado dessa modificação dos preços relativos, há um estímulo para a substituição de bens manufaturados por serviços, o que contribui, no longo prazo, para a redução da participação da indústria (Rowthorn e Ramaswamy, 1999; Rowthorn e Coutts, 2004; Palma, 2005; Bonelli, 2005; Feijó et al., 2005; Bonelli e Pessoa, 2011);
- Existe uma diferença na elasticidade-renda dos produtos manufaturados entre países subdesenvolvidos e desenvolvidos. Como apontado por Rowthorn e Ramaswamy (1999) e Palma (2005), a elasticidade-renda para os produtos manufaturados é elevada em países pobres e pequena em países ricos, o que explica, portanto, a participação da indústria no emprego e no produto aumentar nos primeiros e cair nos últimos;
- Para autores como Rowthorn e Coutts (2004), Palma (2005), Bonelli (2005), existiria um processo de deslocamento de certas atividades industriais para o setor de serviços. Dessa forma, parte da queda de participação da indústria seria o resultado de efeitos estatísticos decorrente do processo de *outsourcing* e *offshoring* (terceirização) de atividades realizadas nas indústrias;

- Ocorreu mudanças na divisão internacional do trabalho, que resultou em uma grande terceirização da mão-de-obra para os países subdesenvolvidos que, via de regra, apresentam taxas de câmbio desvalorizadas e mão-de-obra barata. Como resultado, esses fatores determinam uma elevação das exportações de bens produzidos nos países subdesenvolvidos para os países desenvolvidos, gerando, por consequência, queda nos empregos industriais nestes últimos (Palma, 2005; Bonelli, 2005);
- A presença de altas taxas de investimento em máquinas e equipamentos nos setores industriais provocam aumentos na participação de produtos manufaturados na demanda total, o que aumenta a participação da indústria no emprego e produto total;
- Outro fator apontado como possível causa da desindustrialização é a que decorre de mudanças na orientação da política econômica. Tendo por base as políticas de liberalização comercial/financeira preconizadas pelo Consenso de Washington e implantada em diversos países, verificou-se que em alguns destes o setor manufatureiro apresentou uma redução prematura. Nessa mesma linha de raciocínio, argumenta-se que grande parte dessas indústrias estavam em seu estágio inicial de desenvolvimento, de modo que poderiam ter se desenvolvido a partir de vantagens comparativas dinâmicas. Autores como Dasgupta e Singh (2006) e Shafaeddin (2005) salientam que alguns setores que eram considerados ineficientes poderiam se tornar eficientes caso as medidas de liberalização comercial/financeira tivessem sido adotadas de forma mais gradual;
- Por último, cabe referir a chamada doença holandesa, que decorreria do aumento das exportações de *commodities*, diminuindo a lucratividade das vendas externas dos produtos industrializados e a participação da indústria no PIB (Sachs e Warner, 1995; Bresser-Pereira 2008; Frankel, 2010).

3.2.1 Desindustrialização: as evidências empíricas para o caso do Brasil

A reestruturação produtiva verificada na indústria nacional a partir da década de 1990 seria consequência das políticas de liberalização comercial e financeira que o Brasil foi obrigado a adotar. As modificações observadas na composição setorial da produção, isto é, as variações no peso relativo de cada setor na indústria, fazem parte desse processo de reestruturação produtiva. Assim, um dos fatos estilizados do processo de desenvolvimento econômico de um país refere-se a verificação de um processo de mudança estrutural, ou seja, verificam-se modificações na composição setorial do valor adicionado total e do emprego ao longo do tempo.

Inicialmente o setor agrícola responde pela maior parcela no valor adicionado e nas ocupações totais. Com o passar do tempo, este setor começa a perder espaço para a indústria. Finalmente, o setor de serviços passa a crescer e responder pela maior parte do valor adicionado/emprego total. Dessa forma, o comportamento da indústria apresenta uma curva em formato de U-invertido. Essas modificações na estrutura produtiva foram denominadas por Krüger (2008) como a hipótese dos três setores, que está fortemente baseada na análise empreendida por Kuznets (1957). O Gráfico 1 permite uma melhor visualização da hipótese dos três setores.

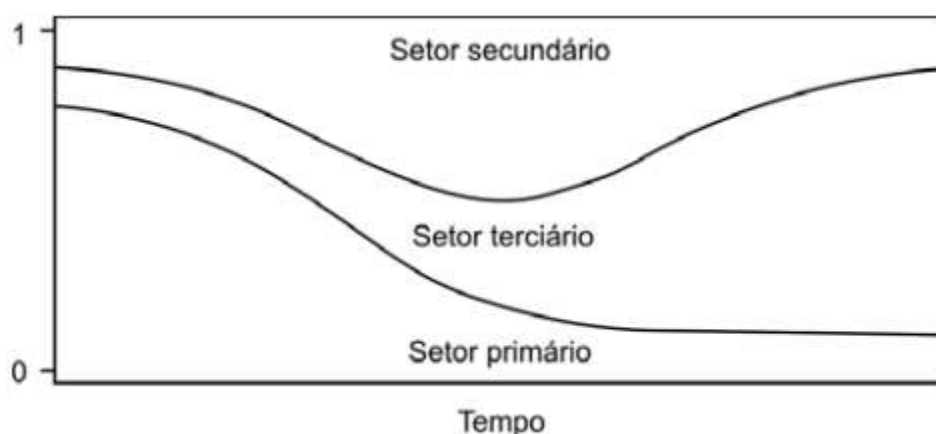


GRÁFICO 1 – A HIPÓTESE DOS TRÊS SETORES
Fonte: Krüger (2008)

Como decorrência dessas modificações observadas na indústria, surge um acalorado debate a respeito do fenômeno da desindustrialização. Este pode ser conceitualmente definido como a perda de participação da indústria no valor adicionado do PIB e do emprego industrial no emprego total. As principais preocupações relacionadas a esse processo dizem respeito ao aumento da vulnerabilidade externa da economia brasileira, caracterizada pela diminuição da capacidade de desenvolvimento tecnológico endógeno da indústria nacional.

Conforme podemos observar no Gráfico 2, a indústria mantém sua participação no PIB praticamente constante, oscilando entre um mínimo de 25,66% em 1998 e um máximo de 30,11% em 2004. Contudo, dentro da indústria percebe-se uma queda gradual da indústria de transformação que, após atingir um valor máximo de 19,22%, declina continuamente até atingir o menor valor no período de 1996-2011, 14,60%.

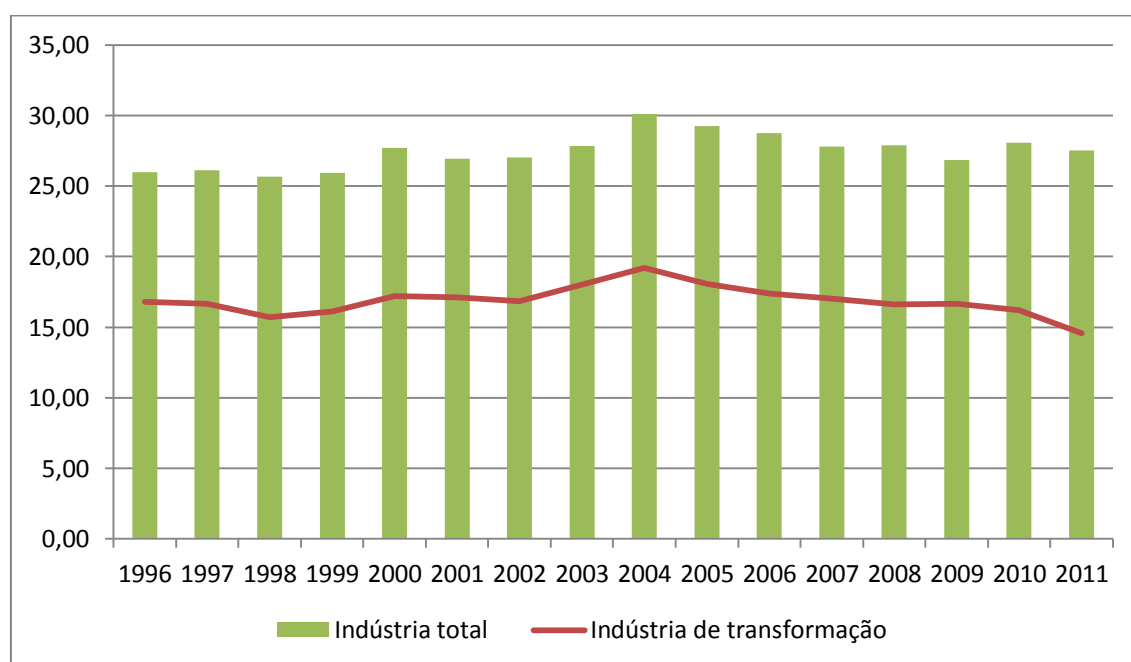


GRÁFICO 2 – COMPOSIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DO PIB (1996-2011)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados das Contas Nacionais do IBGE.

Tendo por base a argumentação exposta por Palma (2005), o ponto de virada (*turning point*) da indústria de transformação ocorreu em nível de renda

per capita menor do que o observado em outros países. Embora as mudanças metodológicas dificultem as comparações⁶, sabe-se que a indústria de transformação apresentou sua maior participação no PIB em 1986, quando atingiu o valor de 32,1%. Esse setor passaria a contribuir cada vez menos para o produto nacional, validando os temores de que estaria em curso um processo de desindustrialização. Ademais, tendo por base os dados da United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), o PIB *per capita* brasileiro no ano de 2010, a preços de 2000, era de US\$ 3.554. Ao fazermos uma comparação do Brasil com outros países em desenvolvimento de alta renda, verificamos que estes atingiram o *turning point* em 1988 com uma renda *per capita* de US\$ 6.478 em 1988. O mesmo pode ser observado em relação aos emergentes asiáticos (US\$ 3.963) em 1988, para os emergentes das Américas (US\$ 4.167) em 1988 e para os países de industrialização recente de primeira geração (US\$ 7.195) em 1987⁷.

⁶ As quebras ocorridas entre 1989 e 1990 e entre 1994 e 1995 são fruto da mudança na metodologia de cálculo do sistema de contas nacionais do Brasil e pelo fato de “ao fazer a revisão dos valores do PIB a preços correntes em 1995 (por retropolação) o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) não corrigiu os valores da série a preços correntes para os anos anteriores. Como o PIB nominal aumentou cerca de 10% com a última revisão (feita no começo de 2007), segue-se que o peso da indústria necessariamente diminuiu naquele ano, dado que o valor adicionado da indústria de transformação não sofreu correção” (Bonelli e Pessoa, 2011, p.15).

⁷ O grupo de países em desenvolvimento de alta renda contempla as seguintes nações: Argentina, Chile, China (inclusive Hong Kong e Macau), Taiwan, Coreia do Sul, Cingapura, Uruguai, Venezuela e outros 32 países. Os emergentes asiáticos são compostos de Taiwan, Coreia do Sul, Malásia, Cingapura e Tailândia. Os emergentes das Américas contêm as seguintes economias: Argentina, Brasil, Chile, México e Peru. Por fim, os chamados países de industrialização recente de primeira geração são formados por China (inclusive Hong Kong), Taiwan, Coreia do Sul e Cingapura.

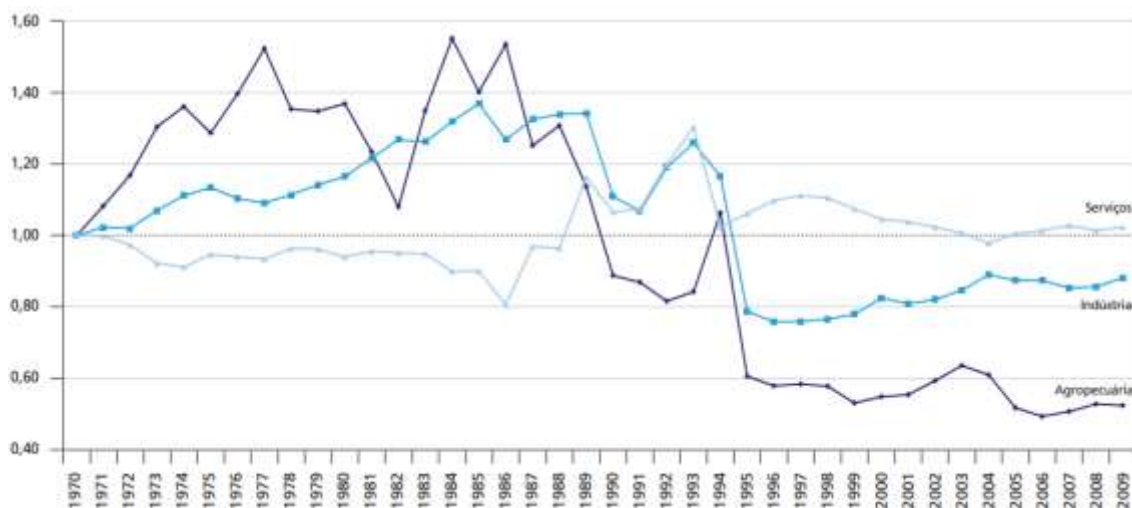


GRÁFICO 3 – RAZÃO ENTRE O DEFLATOR SETORIAL E O DEFLATOR DO PIB (1970-2009)
 Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IPEADATA e IBGE.
 OBS.: Índice acumulado, 1970 = 1,0

Como dito anteriormente, uma das possíveis causas da desindustrialização resultaria de mudanças nos preços relativos. Assim, seria interessante analisarmos o comportamento dos deflatores da indústria em relação aos demais macrossetores e a economia como um todo. Dessa forma, procedemos ao cálculo dos deflatores implícitos acumulados entre 1970 e 2009 para a agropecuária, a indústria, os serviços e o PIB, fixando 1970 como ano de referência e igual à unidade. Ademais, como o período é marcado por fortes flutuações dos preços, calcularam-se as razões entre os deflatores setoriais e o deflator do PIB. Quando os valores forem maiores do que um, significam que os preços do setor em questão crescem de forma mais rápida do que o produto. Isto significa que provavelmente a participação do setor no valor adicionado pode estar aumentando.

A análise do Gráfico 3 permite visualizar que até 1990 a agropecuária crescia acima da unidade e apresentava valores maiores do que a indústria e os serviços. Entretanto, tendo em vista as mudanças metodológicas aplicadas pelo IBGE, a razão entre o deflator da agropecuária e o deflator do PIB passa a ser menor do que a unidade com exceção do ano de 1994. Com relação ao setor de serviços temos uma situação oposta: a partir do ano de 1986, o setor apresenta uma constante elevação na referida razão, estabilizando-se acima

da unidade na maior parte da década de 1990. Por fim, a indústria no período de 1970-1994 apresentou variações de preços superiores à variação de preços do PIB. Com as referidas mudanças metodológicas feitas pelo IBGE em 1994, a razão cai já em 1995 para 0,79, pois as correções aconteceram a partir desta data, não ocorrendo modificações nos anos precedentes.

Para visualizarmos de forma mais adequada a relação entre os deflatores da indústria e do PIB, adicionamos a participação daquele setor no valor adicionado do PIB (Gráfico 4). Feito isso podemos evidenciar a importância da mudança metodológica aplicada pelo IBGE em 1995, uma vez que a partir deste ano temos um comportamento bastante similar entre o deflator relativo da indústria em relação à participação deste setor no valor adicionado.

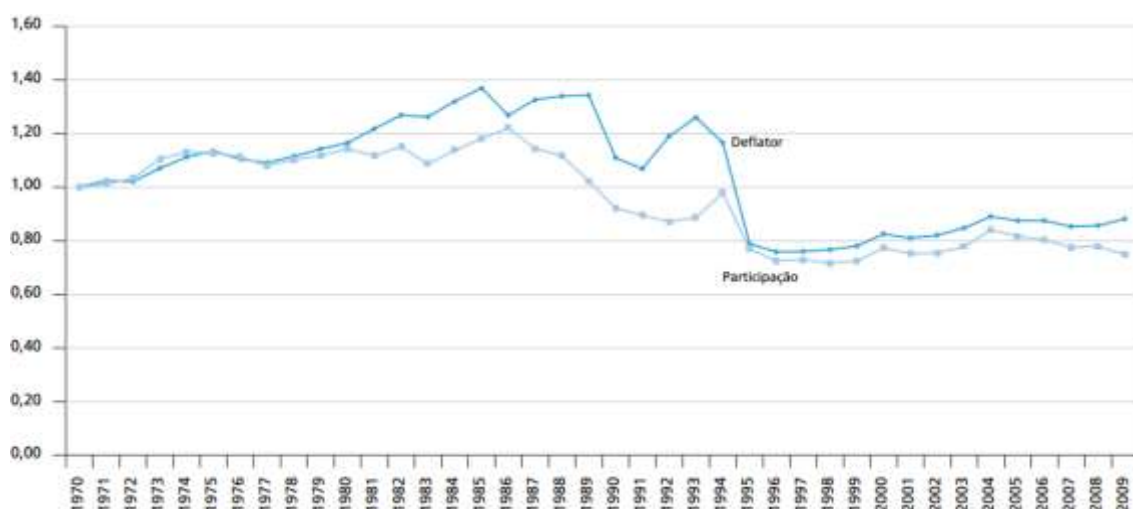


GRÁFICO 4 – RAZÃO ENTRE O DEFLATOR DA INDÚSTRIA E O DEFLATOR DO PIB E A PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA NO VALOR ADICIONADO TOTAL (1970-2009)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IPEADATA e IBGE.

OBS.: Índice 1970 = 1,0

Em resumo, evidencia-se que a indústria de transformação vem perdendo espaço no valor adicionado total de maneira linear desde meados da década de 1980, reforçando, portanto, a hipótese de que a economia brasileira atravessa uma fase de desindustrialização. Na verdade, diante da constatação de um *turning point* prematuro quando comparado a outros países em desenvolvimento de renda mais elevada, poderíamos dizer que a desindustrialização ocorreu de forma prematura, posto que a

desindustrialização teve início com um baixo nível de renda *per capita*. Além disso, observou-se uma forte associação entre os preços relativos da indústria em comparação aos preços da economia como um todo e sua participação no valor adicionado desde a década de 1970.

Tendo por base os textos clássicos que tratam do fenômeno da desindustrialização, discutidos na seção 3.2, a composição do emprego é um variável-chave para o correto entendimento deste fenômeno. Nesse sentido, a próxima seção terá por objetivo analisar tanto a evolução das ocupações, quanto a produtividade do trabalho.

3.2.2 Ocupações e produtividade do trabalho

Como podemos observar na Tabela 6, não ocorre uma perda de participação do emprego industrial no emprego total como pôde ser observado com relação ao valor adicionado. No período de 1996 a 2008 o emprego na indústria total passou de 19,9% para 20,5%, em grande parte devido ao componente Outros, que apresenta um pequeno crescimento de 0,9%. A participação do emprego da indústria de transformação tem se mantido praticamente constante em torno de 13%. As maiores mudanças estão concentradas nos setores da agropecuária, cujo valor apresenta uma variação negativa de 6,8%, e o setor de serviços, que apresenta um ganho de 5,8 % na participação do emprego.

TABELA 6 – COMPOSIÇÃO DAS OCUPAÇÕES – SCN ANTIGO (1996-2008) (EM %)

Setor/ano	Agropecuária	Indústria				Serviços
		Total	Extrativa	Transformação	Outros	
1996	24,6	19,8	0,3	12,8	6,7	55,5
1997	24,5	19,6	0,3	12,3	7	56
1998	23,8	19,4	0,3	11,6	7,5	56,8
1999	24,3	19,3	0,3	11,7	7,3	56,5
2000	22,3	19,5	0,3	12	7,2	58,2
2001	21,2	19,3	0,3	11,8	7,2	59,5
2002	21	19,2	0,3	11,7	7,2	59,8
2003	21	19,1	0,3	11,9	6,9	59,9
2004	21,4	19,3	0,3	12,2	6,8	59,3

2005	20,9	20	0,3	12,8	6,9	59,1
2006	19,7	19,6	0,3	12,5	6,8	60,7
2007	18,6	20,1	0,3	12,8	7	61,4
2008	17,8	20,9	0,3	13	7,6	61,3

Fonte: Elaboração própria a partir do antigo Sistema de Contas Nacionais – IBGE.

OBS.: Devido às mudanças metodológicas aplicadas pelo IBGE no ano de 2002, optou-se por utilizar a antiga metodologia de modo a possibilitar a comparação entre 1996-2008.

O próximo passo é fazer uma análise setorial das ocupações e da produtividade do trabalho. Ao contrário da análise empreendida nas Tabelas 5 e 6, agora desagregamos a composição do valor adicionado e da população ocupada por atividade econômica, além da produtividade do trabalho nestes mesmos setores. Na primeira coluna da Tabela 7 estão as 48 atividades econômicas analisadas de forma agregada na Tabela 4. Na segunda coluna reportam-se os níveis de produtividade do trabalho em 2002, a preços constantes de 2000. Já na terceira coluna temos a posição que cada atividade ocupa no total de atividades. As quarta e quinta colunas referem-se ao nível e lugar das atividades em 2009, enquanto a sexta coluna mostra a variação percentual anual média entre 2002-2009.

A primeira constatação é a relativa estabilidade apresentada na estrutura da produtividade entre as atividades econômicas em análise. As mudanças de posições relativas que podemos observar são bastante discretas, tendo em vista que apenas seis atividades mudaram de posição entre os quartis de produtividade, que estão destacadas em negrito.

Dentro dessas mudanças dois movimentos chamam a atenção. O primeiro deles está relacionado às atividades de fabricação de aço e derivados e de produção de álcool. Em 2002 estas atividades faziam parte do quartil (Tabela 7) de mais alta produtividade entre os setores em análise, porém, perderam posição ao longo da década, caindo para o segundo quartil. Estas atividades mostraram quedas de produtividade de 3,6% a.a. e 5% a.a., respectivamente. Uma possível explicação para esse péssimo desempenho decorreria da estreita ligação dessas atividades com a concorrência internacional, tendo em vista que o Brasil é um importante *player* no mercado mundial. Por outro lado, a queda de produtividade nas atividades relacionadas

à produção de álcool deve-se em grande parte a um grande aumento no número de trabalhadores ligados ao setor (de 0,06% da população ocupada total, em 2002, para 0,12%, em 2009), que não foi seguido por um aumento correspondente no valor adicionado de 0,35% para 0,43%.

O aumento de produtividade do primeiro quartil só não foi maior devido a uma expressiva queda de produtividade nas atividades de petróleo e gás e refino de petróleo e coque, que apresentaram reduções de 5,6% e 6,7%, respectivamente. Uma vez que estes setores vêm vivenciando um processo de grandes investimentos ao longo da década, a maturação desses investimentos certamente fará aumentar a produção, revertendo os resultados negativos. Nos dois setores ocorreram modestos aumentos na população ocupada: de 0,04% para 0,07% nas atividades de petróleo e gás natural, enquanto nas atividades de refino de petróleo e coque o aumento foi 0,02% para 0,03%. Contudo, não houve um crescimento equivalente do valor adicionado, tendo em vista que o setor de petróleo e gás natural teve um modesto aumento de sua participação no valor adicionado total de 1,31% para 1,32%, e em refino de petróleo e coque houve redução de 0,48% para 0,28% entre 2002 e 2009.

A Tabela 7 ainda permite verificar que as atividades de celulose e produtos de papel e máquinas para escritório e equipamentos de informática subiram para o primeiro quartil, embora tenham apresentado modestos ganhos de produtividade de 0,8%. Isso indica que essas atividades mostraram um comportamento oposto ao observado no segundo quartil, que apresentou queda média de 0,5% a.a. na produtividade. Ademais, essa queda foi o resultado de um comportamento ruim em todas as atividades que compõem esse quartil. A queda poderia ter sido ainda mais caso as atividades de serviços da informação e jornais, revistas e discos, que, juntas, representaram 58,1% do valor adicionado do quartil em 2009.

Como destaque negativo temos a queda na produtividade das atividades de fabricação de material eletrônico e equipamentos de comunicação, que apresentaram uma queda na produtividade de 3,6% a.a. Essa redução foi o resultado de uma queda na participação total no valor adicionado de 0,3% para 0,18% entre 2002-2009. Um dos possíveis fatores explicativos para essa

redução é a contínua exposição à concorrência internacional e o câmbio valorizado.

Um segundo movimento que observamos é a troca de posições nos terceiro e quarto quartis entre as atividades de produção de outros produtos de minerais não metálicos e de produtos têxteis. Contudo, tendo em vista que estas atividades estão na “fronteira” de seus quartis, elas não são representativas do que vem ocorrendo no conjunto das atividades que a compõem.

Uma das conclusões que podemos tirar da análise da Tabela 7 é a ocorrência de uma migração de pessoal inter-setorial. Além disso, a constatação de que as atividades ligadas ao último quartil de produtividade apresentaram um pequeno crescimento na população ocupada é indicativo de uma migração de pessoal dos setores de menor produtividade para os de maior, particularmente as atividades de agricultura, silvicultura e exploração florestal, pecuária e pesca, produtos de madeira. Neste quartil de baixa produtividade as atividades de artigo de vestuário e acessórios e artefatos de couro e calçados são aquelas que apresentaram as maiores queda no valor adicionado: de 0,38% para 0,24%, no primeiro caso; e de 0,86% para 0,56%, no segundo caso. A explicação para esse desempenho ruim está relacionada à concorrência internacional e ao câmbio real valorizado.

Ainda com relação ao quartil de menor produtividade, observa-se que as atividades de pecuária e pesca, agricultura, além da silvicultura e exploração florestal apresentaram ganhos de 2,8% a.a. e 2,5% a.a., respectivamente. Esse incremento na produtividade foi o resultado do processo de modernização a que estes setores foram submetidos desde o início da década de 1990. As modificações nos níveis de produtividade destes setores são importantes indicadores da difusão do progresso técnico para as atividades de menor nível de produtividade.

TABELA 7 – PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E COMPOSIÇÃO DO VA E DA PO, SEGUNDO ATIVIDADE ECONÔMICA (2002 E 2009)

SETOR	PRODUTIVIDADE					PARITICPAÇÃO NO VA		PARITICIPAÇÃO NA PO	
					VARIACÃO (%)	%		%	
	2002	2009	2002	2009		2002	2009	2002	2009
	R\$	POSIÇÃO	R\$	POSIÇÃO					
Petróleo e gás	424,6	1ª	253,6	1ª	-5,6	1,31	1,32	0,04	0,07
Refino de petróleo e gás	269,2	2ª	143,8	4ª	-6,7	0,48	0,28	0,02	0,03
Atividades imobiliárias e aluguéis	231,4	3ª	241,6	2ª	0,5	13,04	13,03	0,69	0,72
Cimento	166,6	4ª	146,6	3ª	-1,4	0,18	0,21	0,01	0,02
Produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza	97,9	5ª	108,6	5ª	1,2	3,47	3,65	0,44	0,45
Produtos do fumo	95,7	6ª	81,4	9ª	-1,8	0,18	0,14	0,02	0,02
Produtos farmacêuticos	80	7ª	92,8	7ª	1,7	0,79	0,89	0,12	0,13
Alcool	75,9	8ª	47,7	15ª	-5	0,35	0,43	0,06	0,12
Fabricação de aço e derivados	73,5	9ª	52,6	13ª	-3,6	0,74	0,53	0,12	0,13
Intermediação financeira, seguro e previdência complementar e serviços relacionados	71,1	10ª	103,2	6ª	4,2	6,53	8,1	1,13	1,05
Automóveis, camionetas e utilitários	61,1	11ª	89,3	8ª	4,3	0,56	0,82	0,11	0,12
Perfumaria, higiene e limpeza	58,5	12ª	55	12ª	-0,7	0,53	0,51	0,11	0,13
Máquinas para escritório e equip. informática	55,2	13ª	59,2	10ª	0,8	0,1	0,26	0,02	0,06
Outros equipamentos de transporte	52,6	14ª	49,9	14ª	-0,6	0,39	0,47	0,09	0,13
Produtos e preparados químicos diversos	52,2	15ª	45,6	16ª	-1,5	1,07	0,85	0,25	0,25
Celulose e produtos de papel	52,2	16ª	56	11ª	0,8	0,87	0,93	0,21	0,22
Metalurgia de metais não-ferrosos	40,5	17ª	32,7	19ª	-2,4	0,38	0,33	0,12	0,14
Material eletrônico equipamentos de comunicação	35,4	18ª	25,4	24ª	-3,6	0,3	0,18	0,1	0,1
Aparelhos e instrumentos médico-hospitalares, de medida e ópticos	33	19ª	28,2	23ª	-1,7	0,35	0,31	0,13	0,15
Eletrodomésticos	32,5	20ª	30,2	22ª	-0,8	0,12	0,14	0,04	0,06
Tintas, vernizes, esmaltes lacas	32	21ª	38,9	17ª	2,2	0,09	0,11	0,04	0,04
Serviços de informação	30,9	22ª	30,6	20ª	-0,1	4,22	4,56	1,68	2
Jornais, revistas e discos	30,8	23ª	30,4	21ª	-0,2	1,07	0,98	0,43	0,43
Outros da indústria extrativa	27,3	24ª	33,7	18ª	2,4	0,62	0,64	0,28	0,25
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	25,5	25ª	18,4	27ª	-3,5	0,42	0,37	0,2	0,27
Máquinas e equipamentos	25,2	26ª	21,2	25ª	-1,9	0,98	0,97	0,48	0,61

Peças e acessórios para veículos automotores	24,6	27 ^a	18,9	26 ^a	-2,9	0,56	0,52	0,28	0,37
Artigos de borracha e plástico	18	28 ^a	14,3	30 ^a	-2,6	0,58	0,49	0,39	0,46
Saúde	16,5	29 ^a	17	28 ^a	0,3	4,41	4,51	3,28	3,57
Alimentos e bebidas	15,8	30 ^a	12,4	33 ^a	-2,6	2,77	2,42	2,16	2,62
Produtos de metal	15,1	31 ^a	13,1	31 ^a	-1,6	0,95	0,84	0,77	0,87
Transporte, armazenagem e correios	14,8	32 ^a	15,5	29 ^a	0,5	5,42	5,01	4,5	4,33
Educação	13,3	33 ^a	10,9	34 ^a	-2,2	5,88	4,84	5,43	5,96
Serviços prestados às empresas	13,2	34 ^a	13	32 ^a	-0,1	5,08	5,61	4,75	5,78
Móveis e produtos das indústrias diversas	11	35 ^a	10,2	35 ^a	-0,9	0,88	0,75	0,99	1
Outros produtos de minerais não-metálicos	10,3	36^a	10,1	37^a	-0,3	0,52	0,49	0,62	0,65
Têxteis	9,7	37^a	10,1	36^a	0,4	0,84	0,76	1,08	1,01
Construção civil	9,6	38 ^a	9,7	38 ^a	0,1	5,59	5,43	7,16	7,54
Produtos de madeira - exclusive móveis	9,1	39 ^a	7,7	42 ^a	-1,9	0,44	0,29	0,59	0,5
Serviços prestados às famílias e associativas	8,3	40 ^a	8,4	41 ^a	0,1	3,09	3,07	4,58	4,92
Comércio	8	41 ^a	9,1	39 ^a	1,4	11,21	11,79	17,29	17,43
Serviços de manutenção e reparação	7,4	42 ^a	8,5	40 ^a	1,6	1,3	1,4	2,15	2,2
Artefatos de couro e calçados	6,6	43 ^a	4,8	45 ^a	-3,5	0,38	0,24	0,71	0,68
Serviços de alojamento e alimentação	5,5	44 ^a	6,9	43 ^a	2,6	1,98	2,16	4,43	4,2
Artigos do vestuário e acessórios	5,3	45 ^a	3,6	47 ^a	-4,2	0,86	0,56	2,01	2,1
Pecuária e pesca	4	46 ^a	5	44 ^a	2,5	2,21	2,04	6,83	5,53
Agricultura, silvicultura e exploração florestal	3,6	47 ^a	4,6	46 ^a	2,8	4,5	4,43	15,31	12,84
Serviços domésticos	2,2	48 ^a	2,3	48 ^a	0,3	1,4	1,33	7,7	7,75

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Sistema de Contas Nacionais - IBGE

OBS.: Valores em R\$ 1 mil constantes de 2000.

Variação percentual média entre 2002 e 2009

A análise da composição dos quartis oferece outras informações. O primeiro quartil é composto pelas atividades intensivas em capital e tecnologia, mostrando ganhos de produtividade entre 2002-2008. O segundo quartil é mais heterogêneo, pois agrupa atividades intensivas em capital, bens de consumo, produtos de insumos, bens de capital e os serviços considerados mais sofisticados, serviços de informação. No entanto, como pode ser constatado a partir da análise feita anteriormente, esse quartil apresentou queda na produtividade. O mesmo resultado foi observado no terceiro quartil. Por fim, as atividades ligadas ao quartil, que agrupam indústrias tradicionais e os serviços gerais, mostraram ganhos de produtividade, resultado que deriva da modernização e consequente perda de mão-de-obra para outros setores.

TABELA 8 – EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE MÉDIA DO TRABALHO SEGUNDO NÍVEIS (QUARTIS) DE PRODUTIVIDADE – 2002 A 2008

Quartil	Nível de produtividade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1º	Alto	120,2	199,9	123,6	122,7	124,5	125,1	130,5
2º	Médio-alto	34,8	35,4	34,6	33,7	32,8	33,1	33,8
3º	Médio-baixo	14,7	14,5	14,2	14,4	14,1	14,1	13,9
4º	Baixo	6,0	5,9	6,0	6,0	6,1	6,5	6,8
Total		12,3	12,3	12,4	12,4	12,5	13,1	13,5

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Sistema de Contas Nacionais – IBGE.

Tendo em vista as diversas visões conflitantes sobre o tema da desindustrialização, as seções sobre esta temática tiveram o propósito de mostrar apenas o comportamento da indústria de transformação em termos agregados e desagregados. Com base no conjunto de dados apresentados, foi possível avaliar as mudanças ocorridas no interior da indústria de transformação. Assim, concluiu-se que a indústria vem perdendo espaço na composição do PIB desde a década de 1980, porém, apresenta certa estabilidade desde 1996. Outro resultado importante foi o aumento do emprego industrial, com destaque para a indústria de transformação que apresentou recuperação em sua participação no emprego industrial.

3.3 Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira

A presente seção tem como objetivo investigar, em nível agregado e setorial, os esforços inovativos relacionados ao investimento governamental e das empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Além disso, a análise será feita de forma comparativa com um conjunto de países selecionados, de modo a observarmos a posição do Brasil em relação aos países desenvolvidos, assim como com países em desenvolvimento. A utilização de dados agregados permite traçar um panorama, ainda que superficial, do apoio do Estado à P&D e dos esforços inovativos das empresas.

Uma primeira aproximação ao estudo dos esforços inovativos empreendidos pelo país é observar, utilizando a classificação da indústria de transformação segundo a intensidade tecnológica da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a classificação setorial de intensidade tecnológica do IBGE, a composição do valor adicionado na indústria de transformação. Entretanto, por questões metodológicas, o recorte temporal ficará restrito aos anos entre 2000-2009.

A análise da Tabela 9 permite visualizar uma significativa queda no grupo de produtos industriais de baixa tecnologia no valor adicionado da indústria de transformação, que sai de 43,3% para 36,7% entre 2000 e 2009. Por outro lado, os grupos de média-baixa e média-alta apresentaram crescimento de 6,7% e 1,45%, respectivamente. O grupo de alta intensidade tecnológica, composto pela fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos e de telecomunicações, apresentou um comportamento bastante irregular ao longo do período em análise. Contudo, entre 2000 e 2009 houve queda de 1,4% em sua participação no valor adicionado da indústria de transformação.

TABELA 9 – COMPOSIÇÃO DO VALOR ADICIONADO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (SCN-2000) - CLASSIFICAÇÃO DA OCDE SEGUNDO INTENSIDADE TECNOLÓGICA (2000-2009) (EM %)

Grupo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Baixa	43,3	43,7	42,6	39,9	39,6	39,1	39,8	37,7	37,4	36,7
Média-baixa	22,8	22,7	23,8	29,3	27,4	28,1	25,5	27,4	26,9	29,5
Média-alta	22,9	23,6	23,4	22,1	25,0	23,7	24,8	25,3	26,3	24,3
Alta	10,9	10,1	10,3	8,7	8,0	9,1	9,8	9,6	9,4	9,5

Fonte: Elaboração própria a partir das Contas Nacionais do IBGE.

A partir da Tabela 10 podemos visualizar o gasto em ciência e tecnologia como proporção do PIB entre 1998 e 2008 para um conjunto selecionado de países. Nesta tabela separamos os gastos em ciência e tecnologia em dois grupos: atividades científicas e tecnológicas (ACT) e pesquisa e desenvolvimento (P&D). Assumindo os Estados Unidos como líder tecnológico, observamos como todos os países apresentam níveis inferiores ao verificado para os Estados Unidos nas atividades científicas e tecnológicas (2,77%). Quando comparamos o Brasil com os demais países selecionados, excluindo os Estados Unidos, verificamos que o gasto em ciência e tecnologia tanto em ACT, quanto em P&D, se situam à frente dos demais países.

Os dados da Tabela 10 ainda permitem visualizar uma divergência nos esforços inovativos empreendidos pelos países da América Latina. Por um lado, Brasil e Costa Rica apresentam em ambos os indicadores, ACT e P&D, os maiores índices dentre os países selecionados da América Latina. A Argentina, embora apresente índices bastante inferiores aos do Brasil e Costa Rica, também aumentou seus esforços inovativos, que passou a representar 0,60% (ACT) e 0,52% (P&D) em 2008. Contudo, nesse mesmo período os Estados Unidos, considerado o líder tecnológico, aumentaram seus gastos em P&D de 2,58% (1998) para 2,77% (2008). Como resultado, a diferença em termos de esforço inovativo tendeu a aumentar entre os países latino-americanos e os Estados Unidos durante o período de 1998 e 2008. Enquanto isso, o México, segundo país mais importante da região depois do Brasil (em termos de PIB), diminuiu os gastos em ciência e tecnologia como proporção do PIB: em 1998, os gastos em ACT e P&D representavam, respectivamente,

0,46% e 0,37% do PIB, diminuindo para 0,36% e 0,35% em 2008. Dessa forma, não existiria um padrão de convergência absoluta em termos de esforço inovativo nem entre os países da América Latina nem entre estes e os Estados Unidos.

TABELA 10 – GASTO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA COMO PROPORÇÃO DO PIB - 1998-2008

Países/anos		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Argentina	ACT	0.50%	0.52%	0.50%	0.48%	0.44%	0.46%	0.49%	0.52%	0.57%	0.60%	0.60%
Argentina	P&D	0.41%	0.45%	0.43%	0.42%	0.38%	0.41%	0.43%	0.46%	0.49%	0.50%	0.52%
Brasil	ACT	--	--	1.29%	1.32%	1.30%	1.25%	1.23%	1.27%	1.29%	1.39%	1.45%
Brasil	P&D	--	--	1.01%	1.04%	0.98%	0.95%	0.89%	0.97%	1.00%	1.09%	1.11%
Costa Rica	ACT	1.27%	0.90%	0.92%	--	--	0.83%	0.99%	--	1.33%	1.32%	1.39%
Costa Rica	P&D	0.28%	0.36%	0.38%	--	--	0.35%	0.37%	--	0.43%	0.36%	0.39%
México	ACT	0.46%	0.40%	0.41%	0.41%	0.38%	0.38%	0.32%	0.33%	0.32%	0.32%	0.36%
México	P&D	0.37%	0.42%	0.37%	0.39%	0.42%	0.40%	0.40%	0.41%	0.37%	0.37%	0.35%
Estados Unidos	ACT	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Estados Unidos	P&D	2.58%	2.64%	2.73%	2.74%	2.64%	2.64%	2.56%	2.59%	2.63%	2.69%	2.77%
Uruguai	ACT	--	--	--	--	0.28%	--	--	--	--	0.54%	0.48%
Uruguai	P&D	0.21%	0.25%	0.23%	--	0.26%	--	--	--	0.36%	0.40%	0.34%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Red de Indicadores de ciencia y tecnologia Iberoamericana e Interamericana – RICYT.

Os gastos observados em P&D nos países em desenvolvimento permitem concluir que existe uma enorme disparidade nos gastos em P&D dentro desse grupo de países. De 2002 a 2009 a maior parte do aumento nos gastos em P&D esteve concentrada em regiões como o Leste-Sudeste Asiático (Tabela 11). Em estudos comparativos, países como o Brasil e China exibiram um desempenho acima da média em relação aos demais países em desenvolvimento, enquanto Índia e África do Sul apresentaram um comportamento um pouco abaixo da média. Na verdade, a China teve o terceiro maior gasto em P&D no mundo em 2010, depois de Estados Unidos e Japão, com Alemanha e França ficando atrás da China (OCDE, 2011). Assim, confirmando os estudos da UNCTAD (2010) e Ocampo e Vos (2008), claramente há uma divergência na acumulação de capacidades tecnológicas entre os diferentes países analisados nas Tabelas 10 e 11.

TABELA 11 – PARTICIPAÇÃO DOS GASTOS EM P&D COMO PROPORÇÃO DO PIB, POR REGIÃO E PAÍSES SELECIONADOS - 2002 a 2009 (%)

	2002	2007	2009
Países desenvolvidos	2,22	2,24	2,32
Países em desenvolvimento	0,83	0,99	1,11
Least developed countries (LDCs)	0,22	0,20	0,20
América Latina e Caribe	0,59	0,60	0,66
África Subsaarina (exclusive África do Sul)	0,30	0,28	0,29
Hong Kong, Indonésia, Malásia, Filipinas, Coreia do Sul Cingapura	1,44	1,76	1,83
Brasil	0,98	1,10	1,19
China	1,07	1,40	1,70
Índia	0,74	0,76	-
África do Sul	0,73	0,92	0,93

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da UNCTAD/2011.

A análise empreendida até aqui permite mostrar como o Brasil está situado em uma posição de liderança ao nível regional (da América Latina), um esforço em P&D acima da média dos países em desenvolvimento, mas ainda muito atrás quando comparado aos países desenvolvidos. Entretanto, essa boa posição apresentada pelo Brasil em termos de dispêndio em P&D como proporção do PIB merece ser mais bem qualificada. De acordo com Giesteira (2010), esta variável de esforço inovativo estabilizou-se precocemente, ou seja,

antes de o país ter atingido o nível de renda *per capita* de US\$ 20.000. Giesteira afirma que os países avançados estabilizaram seus gastos em P&D em torno de 2% e 2,5% do PIB em P&D. No entanto, países como Israel, Suécia, Finlândia e Coreia do Sul mostraram um padrão de gasto em torno de 4% do PIB. Assim, Giesteira conclui que, a partir da tese do *catching up* tecnológico, aqueles países empreenderam políticas de desenvolvimento realmente arrojadas, fazendo o que há de melhor do ponto de vista da eficiência dinâmica.

De forma a entendermos melhor os esforços inovativos empreendidos pelo país, analisaremos indicadores com um maior nível de desagregação. Nesse sentido, com base nos dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), procederemos ao estudo de como os setores industriais, de acordo com sua natureza, possuem diferentes níveis de esforço inovativo, mostrando como as atividades de P&D têm um papel diferenciado para cada um deles.

A Tabela 12 apresenta o percentual da Receita Líquida de Vendas (RLV) direcionadas para as atividades internas de P&D e as taxas de inovação para atividades selecionadas da indústria e de serviços.

TABELA 12 – TAXAS DE INOVAÇÃO E INCIDÊNCIA SOBRE A RECEITA LÍQUIDA DE VENDAS DOS DISPÊNDIOS REALIZADOS EM ATIVIDADES INTERNAS DE P&D SEGUNDO AS ATIVIDADES SELECIONADAS DA INDÚSTRIA E DE SERVIÇOS – 2006 - 2008

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Taxas de inovação ⁸ (2006-2008)	Posição	Incidência sobre a receita líquida de vendas dos dispêndios realizados nas atividades internas de P&D
Indústria de transformação	38,4		0,64
Fabricação de produtos alimentícios	38,2	15º	0,24
Fabricação de bebidas	34,6	21º	0,08
Fabricação de produtos de fumo	26,5	23º	0,72
Fabricação de produtos têxteis	35,8	19º	0,17
Confecção de artigos de vestuário e acessórios	36,8	16º	0,12
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	36,8	16º	0,41
Fabricação de produtos de madeira	23,6	25º	0,10
Fabricação de celulose, papel e produção de papel	35,2	21º	0,29
Impressão e reprodução de gravações	47,2	7º	0,24
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e biocombustíveis	45,9	10º	0,87
Fabricação de produtos químicos	58,1	3º	0,59
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	63,7	2º	1,44
Fabricação de artigos de borracha e material plástico	36,3	17º	0,48
Fabricação de produtos minerais não-metálicos	33,4	22º	0,15
Metalurgia	39,5	14º	0,21
Fabricação de produtos metal - exceto máquinas e equipamentos	39,6	13º	0,27
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	56,4	4º	1,29
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	46,5	9º	1,01

⁸ A taxa de inovação é definida pela IBGE como o quociente entre o número de empresas que declararam ter introduzido ao menos uma inovação no período em análise e o número total de empresas nos setores pesquisados pela PINTEC. Assim, pode-se afirmar que a taxa de inovação é uma variável *proxy* para os esforços inovativos das firmas.

Fabricação de máquinas e equipamentos	51,0	6º	0,46
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	45,1	11º	1,51
Fabricação de outros equipamentos de transporte	36,1	18º	2,02
Fabricação de móveis	34,6	21º	0,16
Fabricação de produtos diversos	35,3	20º	0,6
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	25,9	24º	0,1
Serviços	46,5		2,55
Edição e gravação e edição de música	40,3	12º	0,23
Telecomunicações	46,6	8º	0,99
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	53,4	5º	1
Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas	40,3	12º	0,93
Pesquisa e Desenvolvimento	97,5	1º	66,65

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Com base na Tabela 12 e utilizando a taxonomia⁹ que classifica os setores da indústria de transformação segundo a sua intensidade tecnológica, temos um conjunto formado por oito empresas que apresentaram as maiores taxas de inovação para o período de 2006-2008, são elas: Fabricação de produtos farmoquímicos¹⁰ e farmacêuticos (63,7%), Fabricação de produtos químicos (58,1%), Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos (56,4%), Atividades dos serviços de tecnologia da informação (53,4%), Fabricação de máquinas e equipamentos (51,0%), Impressão e reprodução de gravações (47,2%), Telecomunicações (46,6%), Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (46,5%).

Assim, tendo em vista essa dupla natureza da inovação, produto e processo, a Tabela 13 apresenta os dados para a taxa de inovação da indústria de transformação e extrativa por intensidade tecnológica entre 1998-2008. Nessa tabela selecionamos as indústrias extrativa e de transformação, uma vez que é suposto que a indústria é o motor de crescimento de longo prazo da economia (Kaldor, 1966; Thirlwall, 2002; Tregenna, 2009; Oreiro e Feijó, 2010). A taxa de inovação nessas indústrias aumentou de forma sustentada entre 1998 e 2008, com aumento de 31,52% para 38,11% entre os respectivos anos. Ainda com base na Tabela 13, podemos perceber como a taxa de inovação de produto novo para o mercado nacional (coluna 4) e a taxa de inovação de processo novo para o mercado nacional (coluna 7) apresentam fortes descontinuidades entre o período de análise. No subperíodo de 1998-2000, a primeira era de 4,13%, caindo para 2,73% no subperíodo 2001-2003, muito provavelmente resultado da instabilidade política provocada pela eleição presidencial de 2002. A mesma instabilidade é verificada para a segunda variável, que diminui seu percentual para 1,21%. A recuperação ocorre entre

⁹ Utilizou-se taxonomia proposta originalmente pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e adaptada pelo Eurostat para classificação compatível com a CNAE 2.0 utilizada pela PINTEC 2008. Ela identifica o grau de intensidade tecnológica dos setores das indústrias de transformação e os categoriza em alta, média-alta, média-baixa e baixa intensidade tecnológica. Das 32 atividades levantadas pela PINTEC 2008, cinco são consideradas de alta intensidade, sete são de média-alta intensidade, oito são de média-baixa intensidade e 12 são de baixa intensidade tecnológica.

¹⁰ De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Farmoquímica e de Insumo Farmacêuticos, os produtos químicos – incluindo os bioquímicos – que apresentam atividade farmacológica são considerados farmoquímicos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, revisou o termo para Insumos Farmacêuticos Ativos, em tradução direta da expressão inglesa *active pharmaceuticals*.

2003-2008, embora essas duas variáveis apenas retornem ao patamar do período 1998-2000.

TABELA 13 – TAXA DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO E EXTRATIVA SEGUNDO A INTENSIDADE TECNOLÓGICA – 1998 A 2008 (EM %)

Anos	Taxa de Inovação	Taxa de inovação de produto	Taxa de inovação de produto novo para a empresa	Taxa de inovação de produto novo para o mercado nacional	Taxa de inovação de processo	Taxa de inovação de processo novo para a empresa	Taxa de inovação de processo novo para o mercado nacional
1998-2000	31,52	17,58	14,38	4,13	25,22	23,27	2,78
2001-2003	33,27	20,35	18,08	2,73	26,89	26,04	1,21
2003-2005	33,36	19,53	16,67	3,25	26,91	25,48	1,66
2006-2008	38,11	22,85	19,93	4,1	32,1	30,83	2,32

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

Os dados da Tabela 14 confirmam os estudos feitos por Sheehan e Wyckoff (2003), Furtado e Carvalho (2005), Zucoloto e Toneto Junior (2005), Maloney e Rodriguez-Clare (2007) e Giesteira (2010), segundo os quais há segmentos que, por sua natureza e dinâmica, investem mais em P&D, enquanto outros apresentam um menor nível de gastos nesta variável. Como era esperado, o setor de alta intensidade tecnológica apresentou a maior razão P&D/RLV, 1,89%, decrescendo à medida que passamos para os grupos de média-alta (1,13%), média-baixa (0,62%) e baixa (0,26). Contudo, uma vez que as atividades ligadas aos setores considerados de média-baixa e baixa intensidade tecnológica perfazem mais de 60% da RLV industrial, o valor médio de 0,75% é explicado em boa medida por esse peso dos dois agrupamentos referidos anteriormente.

De acordo com Cavalcante e De Negri (2011), é importante realçar que os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica são formados por um grupo que totaliza aproximadamente 16 mil firmas dentro de um universo de 98 mil que compõem a indústria de transformação no âmbito da PINTEC (2008). Assim, tomando por base a coluna 6 da Tabela 14, observamos que a contribuição daqueles dois agrupamentos é muito maior (0,10% e 0,37%, respectivamente) do que as quase 80 mil empresas agrupadas nos setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, que contribuem com 0,19% e 0,08%, respectivamente.

A análise empreendida por Cavalcante e De Negri (2011) também mostra como o valor médio de 0,75% é bem menor do que a porcentagem verificada na Alemanha, cujo valor médio é de 2,61%. De acordo com os autores, isso pode ser atribuído a dois fatores. Os esforços inovativos das firmas que estão sediadas no Brasil são menores em relação aos valores apresentados na Alemanha. Dessa forma, o estudo mostra que enquanto as firmas agrupadas nos setores de alta intensidade tecnológica na Alemanha apresentam um investimento médio em P&D de 6,85% do faturamento, no Brasil a porcentagem alcança apenas 1,89%. A exceção fica por conta dos setores de média-baixa intensidade tecnológica, cujos investimentos das firmas brasileiras são superiores àqueles observados na Alemanha. O fator explicativo para essa distorção é explicado pela inclusão da Petrobras no setor de média-

baixa intensidade tecnológica. Dessa forma, os autores concluem que a presença de setores mais intensivos em tecnologia na estrutura produtiva é menor no Brasil.

TABELA 14 – GASTOS EM ATIVIDADES INTERNAS E EXTERNAS DE P&D E RLV, SEGUNDO A INTENSIDADE TECNOLÓGICA – INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, BRASIL (2008)

Intensidade tecnológica	Total de empresas industriais	RLV (R\$ mil)	Peso do agrupamento i na RLV da indústria de transformação (%)	Gastos em atividades internas e externas de P&D (R\$ mil)	Gastos em atividades internas e externas de P&D/RLV (%)	Contribuição para a média da indústria de transformação %
Alta	1.961	89.999.105	5,41	1.702.671	1,89	0,10
Média-alta	13.691	545.748.359	32,84	6.178.876	1,13	0,37
Média-baixa	28.733	514.869.778	30,98	3.197.449	0,62	0,19
Baixa	54.035	511.405.969	30,77	1.307.105	0,26	0,08
Total	98.420	1.662.023.211	100	12.386.101	0,75	0,75

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC/IBGE.

O Gráfico 5 mostra o resultado comparado entre o Brasil e os países incluídos na *Community Innovation Survey* (CIS), da Comissão Europeia, correlacionando a média global da relação P&D/RLV da indústria de transformação e a participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV.

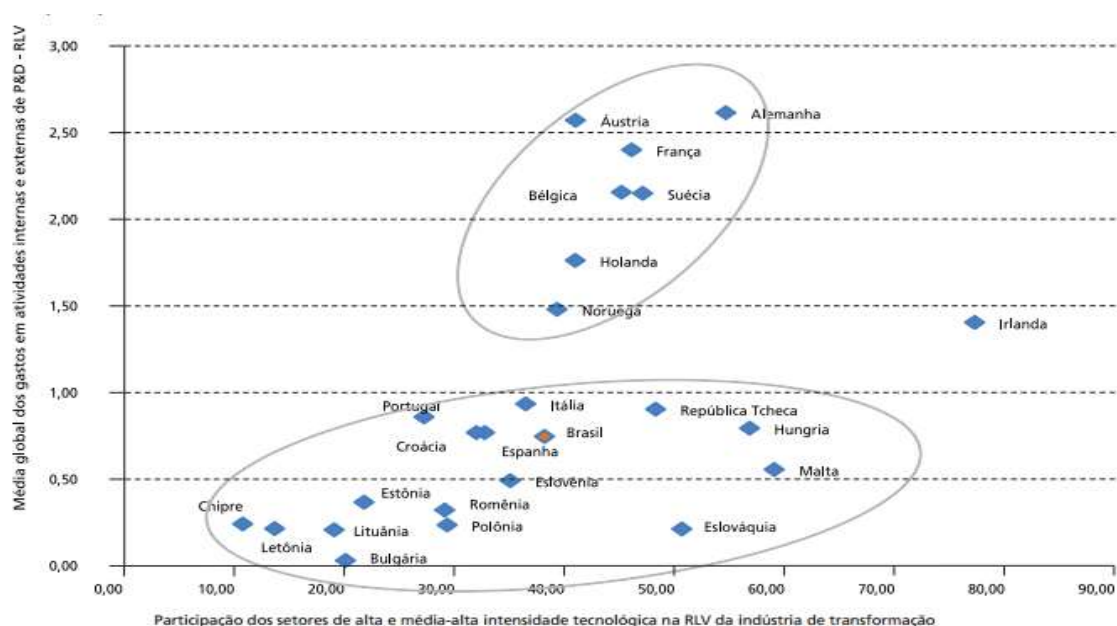


GRÁFICO 5 - GASTOS EM ATIVIDADES INTERNAS E EXTERNAS DE P&D E RLV E PARTICIPAÇÃO DOS SETORES DE ALTA E MÉDIA-ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA NA RLV – INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, PAÍSES SELECIONADOS – 2008 (EM %)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC (2008) e da CIS.

Conforme podemos visualizar, existem dois grupos de países. O grupo localizado na parte superior do gráfico, representado pelos países mais desenvolvidos, apresenta uma participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV da indústria de transformação em torno de 40% a 60%, e uma média de gastos em atividades internas e externas de P&D/RLV entre 1,50% e 2,50%. Enquanto isso, a parte inferior do gráfico, formado por países em desenvolvimento e desenvolvidos, reúne um grupo de países nos quais a participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV da indústria de transformação entre 10% (Chipre) e 60% (Malta), e a média de gastos em atividades internas e externa de P&D/RLV entre próximo a zero (Bulgária) e 1% (Itália, Portugal e República Tcheca). O Brasil apresenta uma posição intermediária nesse grupo de países, com uma participação dos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica na RLV

da indústria de transformação em torno de 40% e uma média de gastos em atividades internas e externas de P&D/RLV de aproximadamente de 0,80%.

Em resumo, os dados até aqui apresentados corroboram os estudos de Furtado e Carvalho (2005) e Giesteira (2010) de que, embora haja crescimento da participação do gasto privado em P&D, observa-se um crescimento a taxas decrescentes, típico de uma economia madura (Kaldor, 1966) e com algum grau de rigidez na estrutura produtiva no sentido de não caminhar na geração endógena de competências tecnológicas. Ademais, os esforços tecnológicos dos países desenvolvidos tendem a se concentrar em alguns setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, que apresentaram um comportamento baseado em vantagens comparativas dinâmicas. A análise ainda permite mostrar que existe certa homogeneidade dos níveis setoriais de intensidade tecnológica, o que revela um padrão oposto ao observado nos países desenvolvidos. Nestes países, há um claro padrão de especialização produtiva em setores de média-alta e alta intensidade tecnológica. Isso revela, como apontado por Furtado e Carvalho (2005, p.74), “a fraqueza dos setores de alta tecnologia e a falta de especialização dinâmica do sistema produtivo brasileiro”. Para Giesteira (2010, p. 269),

Se, conforme visto, parte desse resultado pode ser estatisticamente associado ao fato de o Brasil ter se defasado em relação aos países avançados quanto à importância das indústrias intensivas em ciência em sua matriz produtiva, parece evidente que, de uma perspectiva “comportamental”, a ênfase na inovação como estratégia competitiva é rara entre as empresas nacionais.

Assim, esta última seção completa a análise sobre o processo de mudança estrutural da indústria ocorrido no período de 1996 a 2008. Dessa forma, traçou-se um amplo panorama da evolução e comportamento da indústria brasileira de modo a verificar a direção da mudança estrutural em curso neste setor. Por um lado, verificamos como a indústria de transformação apresentou uma dinâmica baseada em suas vantagens comparativas estáticas, indicando, portanto, uma dupla perda para este segmento: i) a perda de elos em sua cadeia produtiva e ii) a baixa criação de capacidades tecnológicas nos segmentos de maior complexidade. A análise feita a partir da desagregação a três dígitos (CNAE 2.0) permitiu a identificação de uma persistente

heterogeneidade inter-setorial, mas também profundas diferenças dentro de um mesmo setor. Isso é importante por indicar significativos diferenciais de produtividade, salário, taxa de inovação e gastos em P&D entre e inter-setores, mostrando quais os setores mais dinâmicos da indústria. O capítulo procurou investigar quais os setores mais dinâmicos a partir do conjunto de variáveis apresentadas e investigá-los com base no referencial teórico de Sistemas Setoriais de Inovação e regimes tecnológicos.

Feitas essas considerações sobre o padrão do esforço inovativo no nível agregado e no nível da firma, a próxima seção buscará analisar três setores: tecnologia da informação e comunicação, automobilística e farmacêutica.

4. PADRÕES DE INTENSIDADE TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE SETORIAL PARA O PERÍODO DE 1996-2008

4.1 A Indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação

4.1.1 Um panorama do comportamento da indústria de tecnologia da informação e comunicação entre 1996-2011

Durante as últimas décadas o setor de Tecnologias da Informação e Comunicação (doravante, TICs) apresentou profundas mudanças estruturais. Os avanços tecnológicos nas áreas de microeletrônica, *softwares*, microprocessadores e a nanotecnologia resultaram em significativas reduções de custos e elevaram os níveis de produtividade nesta cadeia produtiva. Com base nestas transformações, viabilizou-se a construção de redes locais e globais privadas e públicas, entre as quais podemos citar a Internet de Banda Larga. Dessa forma, o setor de TICs é um dos mais dinâmicos em termos de inovações tecnológicas em nível mundial. Para Tigre et. al (2009), as inovações foram de tal magnitude que proporcionaram um grande avanço no modo de organização das multinacionais e da cadeia produtiva. Segundo Tigre et. al (2009, p.3),

As TIC constituem não apenas uma nova indústria, mas o núcleo dinâmico de uma revolução tecnológica. Ao contrário de muitas tecnologias que são específicas de processos particulares, as inovações derivadas de seu uso têm a característica de permear, potencialmente, todo o tecido produtivo.

A Tabela 15 mostra o *ranking* das 10 maiores empresas investidoras em P&D. As empresas de TICs estão entre as que mais investem em P&D, conferindo ao setor o papel de grande protagonista em termos de dinamismo econômico e tecnológico. Como podemos observar, entre as 10 empresas que mais investem em P&D no setor de TICs 5 são dos Estados Unidos, o que está de acordo com a sua liderança tecnológica. O total de gastos destas 5 empresas atinge a impressionante marca de US\$ 38,50 bilhões no ano de 2007.

TABELA 15 – AS 10 FRIMAS COM MAIORES GASTOS EM P&D - 2007 (US\$ milhões)

Ranking	Firma	Gastos em P&D	Sede
1	Toyota	8.386	Japão
2	General Motors	8.100	EUA
3	Pfizer	8.089	EUA
4	Nokia	7.727	Finlândia
5	Johnson & Johnson	7.680	EUA
6	Ford	7.500	EUA
7	Microsoft	7.121	EUA
8	Roche	6.985	Suíça
9	Samsung	6.536	Coreia do Sul
10	GlaxoSmithKline	6.476	Grã-Bretanha

Fonte: Jaruzelski e Dehoff (2008)

A partir dessas transformações foi possível uma elevação no número de empresas atuando em escala global com unidades de produção e redes de distribuição localizadas em vários países. Assim, aqueles países que conseguiram formar um ambiente de negócios mais propício aos investimentos, isto é, com custos de instalação e operação menores, assumiram um papel de liderança na localização das unidades de produção, redes de distribuição e centros de P&D. Nesse sentido, a cadeia produtiva de eletroeletrônicos, componentes e produtos eletroeletrônicos finais está concentrada nos países do sudeste asiático com destaque para a Coreia do Sul, enquanto a fabricação de *softwares* foi liderada pelas empresas dos Estados Unidos.

O desenvolvimento dos setores de produtos eletrônicos e de *softwares* apresentou como característica uma tendência para os centros de P&D das empresas transnacionais ficarem concentrados em um número reduzido de países, entre os quais podemos destacar os Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, Índia, Taiwan, Cingapura, Malásia e China. Assim, como apontado por Kubota e Milani (2009), uma importante característica do setor de TICs é o estabelecimento de economias de rede, ou seja, a formação de mecanismos de interação/cooperação entre os diversos atores econômicos envolvidos no processo de inovações tecnológicas. Dessa forma, as economias de rede envolvem o estabelecimento de alianças estratégicas como *jointventures*, parcerias em P&D, franquias e canais de distribuição interfirmas (Teece, 1993). Para Kubota e Milani (2009), os países da América Latina, entre os quais o

Brasil, apresentaram sérias dificuldades em atrair investimentos das empresas transnacionais para o desenvolvimento tecnológico no setor de TICs. Kubota e Milani (2009) afirmam que as empresas brasileiras foram “alijadas” da determinação dos novos padrões tecnológicos.

No caso do Brasil, dois fatores contribuíram para a reestruturação produtiva do setor de TICs: a abertura comercial e as privatizações. A década de 1990 representou um período de forte ingresso de empresas multinacionais no setor de TICs brasileiro, mas o desenvolvimento tecnológico, os centros de P&D, ficaram nas matrizes daquelas empresas. Na verdade, estas empresas passaram a ter no Brasil plantas voltadas para a exportação. Além disso, houve uma modificação na demanda por TICs, motivada, sobretudo, pelo desenvolvimento do acesso à Banda Larga. Como podemos observar no Gráfico 6, houve um aumento explosivo na demanda por aparelhos celulares, enquanto há certa estabilização na demanda por telefones fixos e um leve aumento na demanda por TV por assinatura, Banda Larga Fixa e SME.

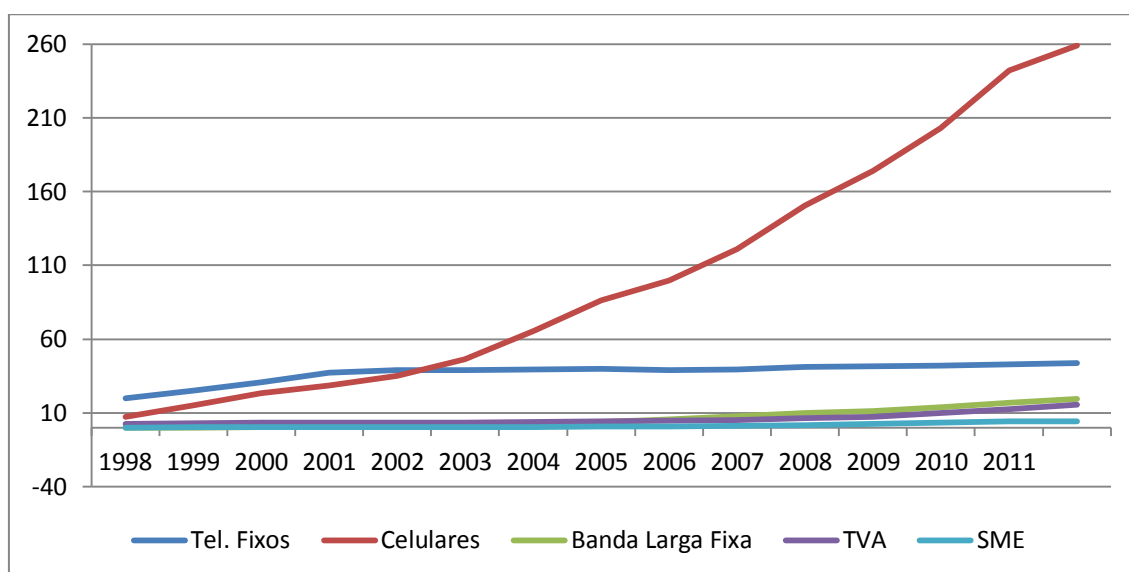


GRÁFICO 6 – ASSINANTES DE TELEFONIA FIXA, CELULAR, TV POR ASSINATURA, BANDA LARGA FIXA E SME, BRASIL – 1998 A 2011

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da TELEBRASIL.

O crescimento do setor de TICs no Brasil tem sua origem em quatro iniciativas tomadas a partir do final da década de 1980: i) abertura comercial; ii) privatização das empresas estatais; iii) a estabilização dos preços com o Plano Real; e iv) o estabelecimento da Nova Lei de Informática em 2001. Esse

conjunto de medidas viabilizou a constituição de um ambiente de negócios mais propício aos investimentos no setor de TICs, especialmente o setor de Telecomunicações. Uma forma de analisar a evolução do setor de Telecomunicações é através do comportamento de duas variáveis: a) Receita Bruta e b) a participação da Receita Bruta no PIB. A Receita Bruta como participação do PIB apresentou um contínuo aumento entre 1998-2000, uma estabilização entre 2001-2008 e um movimento de queda a partir da eclosão da crise imobiliária nos Estados Unidos em 2008.

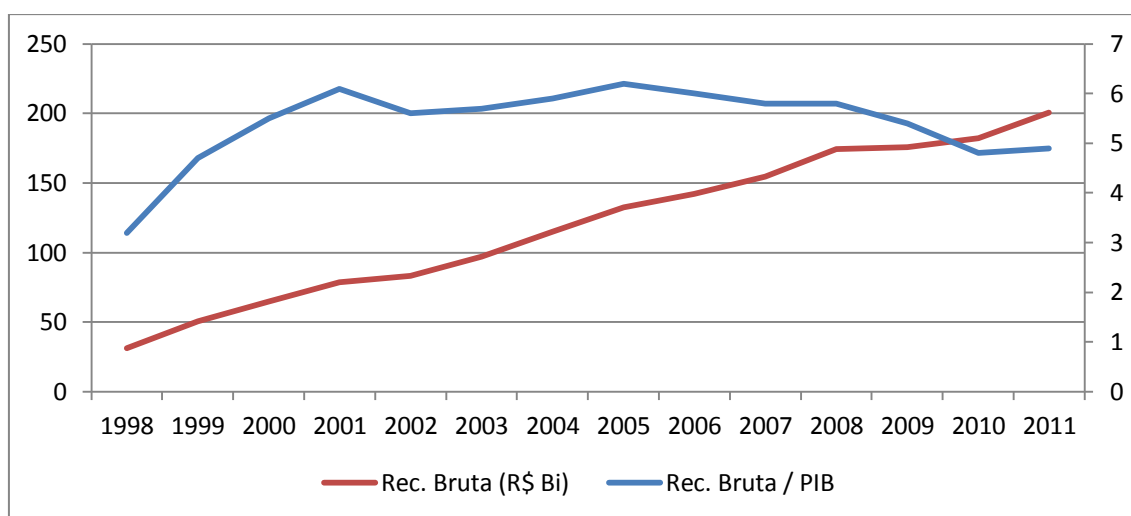


GRÁFICO 7 – RECEITA BRUTA TOTAL DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES E SUA RELAÇÃO COM O PIB, BRASIL – 1998 A 2011

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da TELEBRASIL.

O Gráfico 8 mostra como a Receita Bruta advinda da venda de celular passou de uma participação de pouco mais de 16%, em 2000, para uma participação de mais de 80% na Receita Bruta da indústria de Telecomunicações. Assim, ao aumento na demanda por telefones celulares correspondeu um aumento proporcional nas receitas deste segmento. No caso da telefonia fixa, temos um aumento entre 2000 e 2005, quando o segmento sai 32,9% para 59,3%, apresentando desde então uma persistente queda de suas receitas no setor.

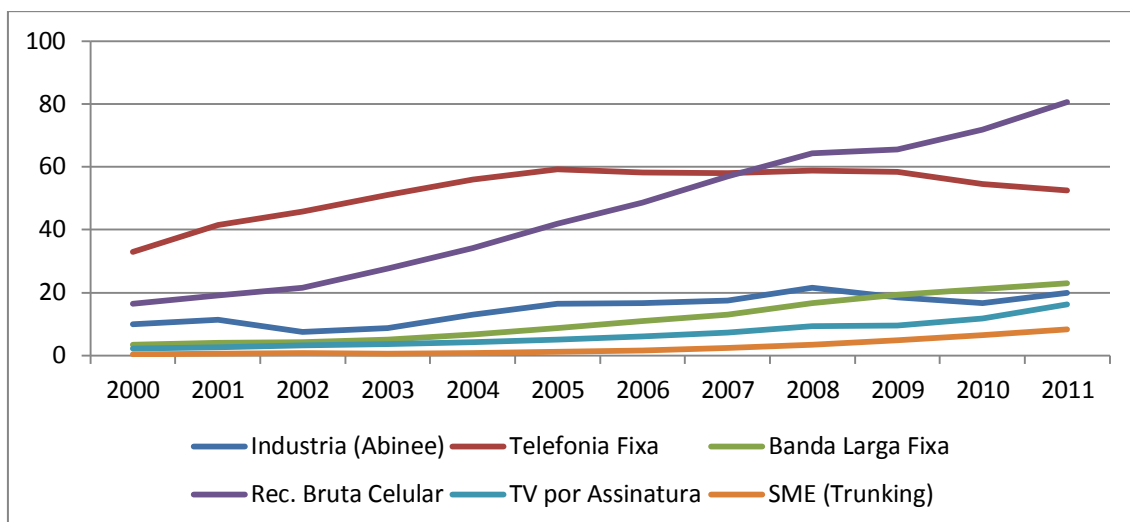


GRÁFICO 8 – RECEITA BRUTA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES E SEUS PRINCIPAIS COMPONENTES, BRASIL – 2000 A 2011

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da TELEBRASIL.

O Gráfico 9 permite visualizar que as ações conjuntas de abertura comercial e privatizações no setor de Telecomunicações provocou um “boom” nos investimentos, que alcançaram o patamar histórico de R\$ 25 bilhões e uma participação na Formação Bruta de Capital Fixo de mais de 10%. Esses dados mostram o tamanho do impacto provocado por aqueles dois fatores citados anteriormente, o que permite entender a dimensão das mudanças estruturais pelas quais passou o setor de Telecomunicações no período de 1994 a 2001. Contudo, passado esse período de fortes investimentos na modernização e ampliação da capacidade produtiva, a crise da “bolha ponto.com” desencadeou um movimento descendente dos preços das ações de empresas ligadas à TICs. A diminuição no ritmo de investimentos a partir de 2002 no setor de Telecomunicações também está relacionado com o fim dos grandes blocos de investimentos necessários para a atuação das empresas transnacionais no país, adequando a estrutura produtiva do setor aos padrões vigentes no mercado mundial.

A participação dos investimentos do setor de Telecomunicações na FBCF mostra um declínio constante a partir do estouro da bolha ponto.com em 2001, saindo do pico histórico de 11% em 2001 para atingir a menor participação disponível na série histórica, 2,6% em 2010. Contudo, apesar desta queda o ritmo de investimentos no setor voltou a melhorar em 2008,

revelando que o setor de Telecomunicações não foi impactado de forma tão significativa pela crise imobiliária desencadeada em 2008 nos Estados Unidos.

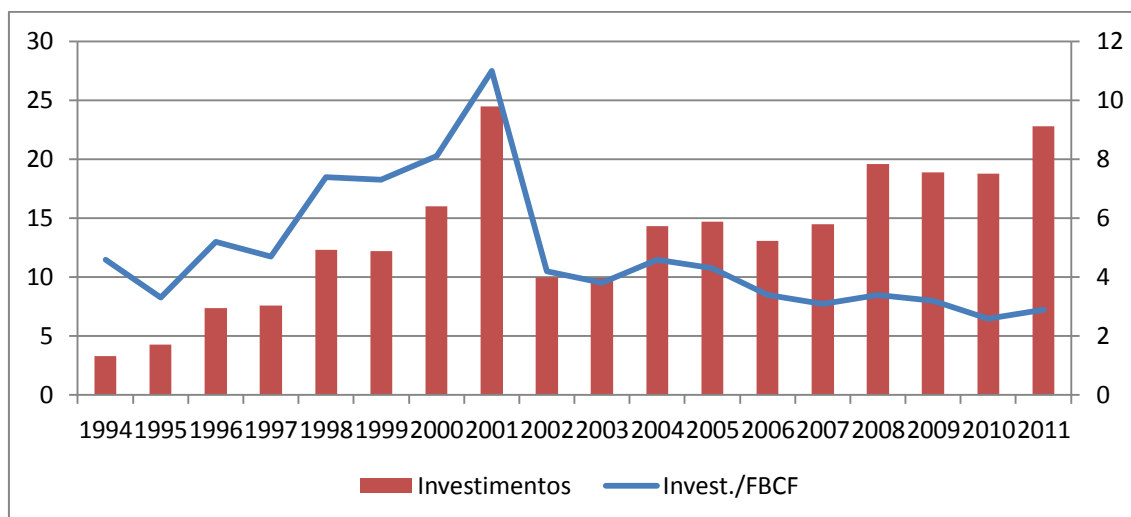


GRÁFICO 9 – INVESTIMENTOS (R\$ BILHÕES) E SUA RELAÇÃO COM A FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO (EM %), BRASIL – 1994 A 2011
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da TELEBRASIL.

Para Tigre et al. (1999), os efeitos do processo de abertura comercial em setores caracterizados por uma maior complexidade tecnológica, como o setor de TICs, têm sido desforável ao saldo da Balança Comercial brasileira. Como dito anteriormente, a abertura comercial e as privatizações desencadearam um processo de desnacionalização no setor de TICs, ou seja, ocorreu um movimento de transferência de empresas nacionais para os grandes *players* mundiais. Ademais, estes *players* diminuíram os esforços tecnológicos em P&D local, uma vez que as adaptações necessárias passaram a ser feitas nas próprias matrizes, o que impôs, portanto, o rompimento da cadeia produtiva local de fornecedores (Kubota e Milani, 2009).

A participação das exportações de TICs mostra uma elevação para o subperíodo de 1998 a 2001, passando de 2,1% para 4,69. A partir deste ano, porém, temos um movimento sem uma tendência claramente observável. Já no que concerne às importações, existe um movimento bem definido de aumento dos importados na produção local, corroborando, portanto, os estudos de Kubota e Milani (2009), Rauen e Hiratuka (2009) e Ruiz (2011). Como podemos observar, a participação das importações alcançou o patamar de

11,04% em 2007. Ao desagregarmos as exportações e importações por setor, vemos que existe uma grande dependência da importação de componentes importados eletrônicos, os quais possuem forte participação no valor agregado dos produtos (Tabela 16).

Com relação ao faturamento, percebemos como a bolha ponto.com deflagrada em 2001 teve fortes impactos sobre o faturamento da indústria de TICs. Em 2000 o faturamento da indústria de TICs foi US\$ 23.056 bilhões, mas com a eclosão da bolha ponto.com o faturamento cai para US\$ 13.439 bilhões, voltando a crescer até atingir o pico histórico de US\$ 26.644 bilhões em 2006. Com relação a variável exportações/faturamento, registra-se em 2005 uma participação de 16,525, o maior valor da série analisada.

TABELA 16 – INDICADORES DA BALANÇA COMERCIAL DA INDÚSTRIA DE TICS – 1998 A 2007 (US\$ MIHLÕES)

Indicadores	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Faturamento	10.445	16.237	23.056	20.570	14.327	13.439	19.815	22.437	26.644	ND
Exportações	802	1.968	2.116	3.199	2.223	2.126	2.075	3.707	3.634	2.985
Importações	4.749	4.990	6.638	5.706	3.968	4.631	6.610	8.376	10.015	10.597
Saldo da Balança Comercial	-3.947	-3.022	-4.522	-2.507	-1.745	-2.505	-4.535	-4.669	-6.381	-7.612
Exportações/faturamento	7,68	12,12	9,18	15,55	15,52	15,82	10,47	16,52	13,64	ND
X/X total	2,1	3,09	3,19	4,69	3,19	2,58	1,96	2,95	2,56	2,33
M/M total	8,13	8,13	9,88	8,76	7,29	8,51	9,59	10,72	10,66	11,04

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABINEE, MDIC/SECEX e PIA/IBGE.

TABELA 17 – EXPORTAÇÕES POR ÁREA DA INDÚSTRIA DE TICS – 1998 A 2007 (EM US\$ MIHLÕES)

Setor	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	437,83	532,46	312,08	300,48	412,22	557,32	738,96	593,84
Material eletrônico básico	243,56	336,29	399,42	350,77	339,46	275,35	272,19	265,84
Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV	286,41	1.461,67	1.679,53	1.557,34	1.327,60	2.858,74	2.420,08	1.905,97
Rádio e TV, som e vídeo	52,13	217,77	172,04	188,17	198,95	245,15	306,1	219,46
Total	801,67	2.115,92	2.223,28	2.126,22	2.075,23	3.707,37	3.633, 77	2.985,12

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABINEE, MDIC/SECEX e PIA/IBGE.

TABELA 18 – IMPORTAÇÕES POR ÁREA DA INDÚSTRIA DE TICS – 1998 A 2007 (EM US\$ MILHÕES)

Setor	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	1.668,26	2.149,87	1.284,56	1.419,86	1.874,77	2.579,29	3.750,67	4.210,39
Material eletrônico básico	525,18	748,06	486,84	536,08	818,02	721,79	835,79	780,00
Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV	2.814,68	3.768,81	1.865,89	2.303,72	3.171,76	3.881,65	3.540,44	3.263,42
Rádio e TV, som e vídeo	1.034,30	1.328,02	936,86	961,03	1.392,10	1.711,15	2.173,06	2.343,68
Total	4.749,29	6.638,49	3.967,75	4.631,40	6.610,06	8.376,05	10.014,54	10.579,48

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABINEE, MDIC/SECEX e PIA/IBGE.

As Tabelas 17 e 18 mostram as importações e exportações desagregadas por setor de atividade econômica da indústria de TICs. De modo geral, observamos um aumento contínuo das exportações de todos os setores de TICs, destacando-se o vigoroso crescimento das exportações de Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV, que teve um crescimento percentual de aproximadamente 85% entre 1998 e 2007. No caso das importações, merecem destaques os setores de Máquinas para escritório e equipamentos de informática (60%) e Rádio e TV, som e vídeo (56%). Esses resultados são consistentes com os dados apresentados no início da análise, corroborando a percepção de que há um grande espaço para a produção nacional seja por causa da grande quantidade de produtos importados ou pelo tamanho e expansão do mercado. No entanto, isso requer a formação de uma rede de produtores e fornecedores locais, isto é, a formação de economias de rede, para aliviar os impactos sobre a Balança Comercial brasileira e a formação de um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico a partir de firmas nacionais.

4.1.2 Inovação e integração das firmas da Indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação com o sistema setorial de inovação

Nesta seção apresentaremos as empresas líderes, seguidoras, frágeis e emergentes do setor de TICs. A divisão das firmas nesses quatro grupos parte do pressuposto de que existe uma grande heterogeneidade estrutural intra e inter-setorial. Para Nelson e Winter (1982), as firmas são diferentes devido a forma como elas geram internamente capacitações tecnológicas. Para De Negri, Salerno e Castro (2005) e Ruiz (2011), as empresas líderes são consideradas as empresas mais inovadoras, pois apresentam os maiores esforços inovativos do setor, seja em termos de inovação de produto ou de processo. Isto significa dizer que as firmas são líderes no sentido tecnológico e possuem uma significativa parcela do mercado. Ademais, as firmas líderes podem exercer dois tipos de liderança: i) diferenciando produtos ou ii) reduzindo custos. As empresas seguidoras são capazes de acompanhar as

firmas líderes nos seus processos de inovação, o que supõe uma atualização tecnológica através do processo de criação de conhecimento tecnológico.

Para Ruiz (2011, p. 9),

A firma que diferencia seu produto amplia sua participação de mercado, demonstrando ao consumidor que seu produto é diferente em diversos atributos quando comparado aos demais produtos concorrentes e por isso podem melhor satisfazer ao consumidor. (...) A firma que produz produtos homogêneos consegue também liderar tecnologicamente um mercado caso ela mostre ao consumidor um produto mais barato. Para fazer isso, a firma necessita ter um custo de produção menor que os de seus concorrentes.

De acordo com a Tabela 19, temos um total de 50 firmas líderes, sendo 22 estrangeiras, o que representa quase metade das empresas da indústria de TICs. O faturamento das líderes no total da indústria de TICs alcançou R\$ 28.471 bilhões no ano de 2005, o que representa 55% do faturamento total da indústria de TICs. As empresas seguidoras representam 41% das firmas na indústria de TICs, correspondendo ao valor de 160 empresas seguidoras das quais 35 são estrangeiras. As firmas frágeis perfazem aproximadamente 43% das firmas na indústria de TICs, o que equivale a 163 firmas, sendo apenas 5 estrangeiras. Por fim, as firmas emergentes representam pouco mais de 0,02% com apenas 9 firmas e nenhuma estrangeira. Assim, podemos perceber como as firmas estrangeiras estão concentradas no segmento de firmas líderes, como as firmas líderes detêm a maior parte do faturamento e como a maioria das firmas nacionais estão concentradas no segmento de frágeis.

TABELA 19 – NÚMERO DE FIRMAS, PARTICIPAÇÃO ESTRANGEIRA E FATURAMENTO DAS EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE TICS, POR SUBSETOR E CATEGORIA DE FIRMA - 2005

Indicador	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Total Indústria de TICS					
Nº de firmas	50	160	163	9	382
Nº de firmas estrangeiras	22	35	5	0	62
Faturamento	28.471	21.547	771	273	51.062
Faturamento médio	569	135	5	30	184,75
CNAE 301-302	Máquinas para escritório e equipamentos de informática				
Nº de firmas	14	40	43	3	100
Faturamento	7.310	2.976	199	243	10.728
Faturamento médio	522	74	5	81	170,5
CNAE 321	Material eletrônico básico				

Nº de firmas	7	36	88	6	137
Faturamento	2.061	1.631	273	30	3.995
Faturamento médio	294	45	3	5	86,75
CNAE 322	Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV				
Nº de firmas	22	43	13	0	78
Faturamento	16.141	7.954	108	0	24.203
Faturamento médio	734	185	8	0	310
CNAE 323-329	Rádio e TV, som e vídeo				
Nº de firmas	8	41	19	0	68
Faturamento	2.959	8.986	190	0	12.135
Faturamento médio	370	219	10	0	178

Fonte: Kubota (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) – MDIC.

Nota: Firms com 30 ou mais pessoas ocupadas e o faturamento está em R\$ milhões.

A Tabela 19 ainda revela resultados bastante interessantes. As firmas localizadas nos setores de Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV possuem o maior faturamento dentre todos os analisados na indústria de TICs, apresentando um faturamento de R\$ 16.141 bilhões. Enquanto isso, os setores de material eletrônico básico e Rádio e TV, som e vídeo são os dois segmentos com menores faturamentos, R\$ 2.061 bilhões e R\$ 2.959 bilhões, respectivamente. No entanto, neste último setor o faturamento das empresas seguidoras supera o faturamento das empresas líderes, uma vez que o faturamento daquelas firmas totaliza R\$ 8.986 bilhões.

Todas essas empresas, líderes ou seguidoras, são altamente eficientes e competitivas internacionalmente: todas elas são exportadoras. Entretanto, são as empresas líderes as responsáveis pela introdução de novos produtos ou processos produtivos no mercado brasileiro: são elas que direcionam os processos de inovação e as trajetórias tecnológicas seguidas pelo setor (De Negri et. al, 2011, p. 340).

Na Tabela 20 percebemos como a produtividade e o salário médio oferecido pelas empresas líderes é maior do que os demais segmentos. Contudo, o segmento de firmas emergentes apresenta valores superiores para aquelas duas variáveis do que as empresas frágeis, o que pode ser indicativo do surgimento de firmas com maiores capacidades tecnológicas. Na análise setorial, vemos que as firmas líderes no setor de equipamentos de telefonia e transmissões de rádio e TV possuem os maiores valores para a produtividade e

o salário médio. Os dados mostram diferenças muito grandes tanto em termos inter-setorial, quanto em termos intrasetorial. O caso emblemático é o de equipamentos de telefonia e transmissões de rádio e TV. Neste setor, pode-se observar que as firmas líderes possuem uma produtividade de R\$ 317 mil/ano e um salário médio de R\$ 61.996 mil/ano, enquanto as firmas seguidoras possuem valores de R\$ 23.642 mil/ano e R\$ 133.447 mil/ano, respectivamente.

TABELA 20 – SALÁRIO MÉDIO E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA DE TICS, SEGUNDO CATEGORIA DE EMPRESA E SUBSETOR - 2005

Subsetor	Variável	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Total	Salário médio	38.581	22.619	8.632	10.809	26.131
	Produtividade	166.293	120.195	16.393	29.989	119.568
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	Salário médio	40.984	18.870	9.580	6.412	29.900
	Produtividade	135.124	110.294	20.117	39.104	111.853
Material eletrônico básico	Salário médio	19.243	19.360	7.380	17.245	14.830
	Produtividade	67.538	57.626	14.275	18.110	43.160
Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV	Salário médio	61.996	23.642	10.390	0	37.989
	Produtividade	317.692	133.447	17.174	0	199.245
Rádio e TV, som e vídeo	Salário médio	18.324	25.100	12.314	0	22.427
	Produtividade	11.429	146.920	21.208	0	128.542

Fonte: Kubota (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) – MDIC.

Nota: Firms com 30 ou mais pessoas ocupadas e o faturamento está em R\$ milhões.

Na Tabela 21, observamos que os setores mais inovadores são os de Máquinas para escritório e equipamentos de informática e Equipamentos de telefonia, transmissores de rádio e TV, que detêm taxas de inovação de 72% e 71%, respectivamente. As firmas localizadas no segundo segmento mostram maiores taxas de inovação de produto e processo novo para o mercado, o que indica a criação de capacidades tecnológicas para o setor. Por outro lado, o setor de Máquinas para escritório e equipamentos de informática possui uma maior taxa de inovação de produto novo para o mercado mundial, 5%, contra 3% do setor de Equipamentos de telefonia, transmissores de rádio e TV.

TABELA 21 – TAXAS DE INOVAÇÃO E ESFORÇOS INOVATIVOS NA INDÚSTRIA DE TICS, POR SETOR – 2005

Indicador	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	Material eletrônico básico	Equipamentos de telefonia, transmissores de rádio e TV	Rádio e TV, som e vídeo
Nº de firmas	97	131	77	68
Inovadoras	70 72%	60 46%	55 71%	40 59%
Inovadoras de produto	63 65%	43 33%	50 65%	26 39%
Inovadoras de produto novo para o mercado	22 22%	8 6%	26 34%	11 16%
Inovadoras de processo	48 48%	40 31%	36 47%	29 43%
Inovadoras de processo novo para o mercado	9 9%	6 5%	14 18%	2 3%
Inovadoras de produto novo para o mercado mundial	5 5%	1 1%	2 3%	0 0%
RLV (milhões de R\$)	10.728	3.995	24.203	12.135
Gastos em atividades inovativas (R\$ milhões e % da RLV)	345 3,40%	86 2,33%	673 3,16%	399 3,56%
Gastos em P&D interno e externo (R\$ milhões e % da RLV)	172 1,70%	27 0,70%	427,6 2%	125 1,11%

Fonte: Kubota (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC.

Ainda com relação a Tabela 21, os setores que mais gastam em atividades inovativas como proporção da Receita Líquida de Vendas (RLV) são, nessa ordem, Equipamentos de telefonia, transmissores de rádio e TV (R\$ 673 milhões), Rádio e TV, som e Vídeo (R\$ 399 milhões), Máquinas para escritório e equipamentos de informática (R\$ 345 milhões) e Material eletrônico básico (R\$ 86 milhões). Se analisarmos a partir da variável gastos em P&D interno e externo, a única diferença digna de nota é que o setor de Máquinas para escritório e equipamentos de informática (R\$ 172 milhões) possui maiores dispêndios do que o setor de Rádio e TV, som e vídeo (R\$ 125 milhões).

TABELA 22 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS GASTOS INOVATIVOS DAS EMPRESAS DA INDÚSTRIA DE TICS, POR CATEGORIA DE EMPRESA (EM %) - 2005

Investimentos em atividades inovativas	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Gastos totais em atividades inovativas	100	100	100	100	100
P&D interno	34	40	2	30	39
P&D externo	15	14	0	13	17
Aquisição de outros conhecimentos	6	10	7	0	9
Aquisição de máquinas e equipamentos	17	12	82	48	9
Treinamentos	3	1	1	3	3
Gasto em introdução das inovações	19	15	1	0	18
Projeto Industrial	5	8	8	5	5
Máquinas para escritório e equipamentos de informática					
Gastos totais em atividades inovativas	100	100	0	100	100
P&D interno	49	29	0	27	41
P&D externo	5	15	0	14	9
Aquisição de outros conhecimentos	1	35	0	0	11
Aquisição de máquinas e equipamentos	14	5	0	51	15
Treinamentos	7	2	0	3	5
Gasto em introdução das inovações	14	11	0	0	12
Projeto Industrial	10	3	0	5	7
Material eletrônico básico					
Gastos totais em atividades inovativas	100	100	100	100	100
P&D interno	35	17	49	93	29
P&D externo	2	2	0	0	2
Aquisição de outros conhecimentos	1	3	0	0	2
Aquisição de máquinas e equipamentos	53	31	18	0	42
Treinamentos	5	4	2	0	4
Gasto em introdução das inovações	0	4	15	7	2
Projeto Industrial	3	39	16	0	18
Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV					
Gastos totais em atividades inovativas	100	100			100

P&D interno	34	53		40
P&D externo	26	17		23
Aquisição de outros conhecimentos	9	6		8
Aquisição de máquinas e equipamentos	2	2		2
Treinamentos	2	1		1
Gasto em introdução das inovações	25	18		23
Projeto Industrial	2	2		2
Rádio e TV, som e vídeo				
Gastos totais em atividades inovativas	100	100	100	100
P&D interno	18	34	0	31%
P&D externo	1	12	0	4
Aquisição de outros conhecimentos	7	2	7	4
Aquisição de máquinas e equipamentos	49	24	84	41
Treinamentos	1	1	2	2
Gasto em introdução das inovações	16	14	0	8
Projeto Industrial	8	13	7	11

Fonte: Kubota (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC.

A Tabela 22 oferece um panorama da distribuição dos gastos inovativos das firmas por setor. Em termos gerais, percebemos como a estrutura de gastos com P&D interno é muito parecido entre as firmas líderes e seguidoras. Enquanto as líderes gastam 34% em P&D, as firmas seguidoras gastam 40%, o que indica um maior esforço de desenvolvimento interno de capacidades tecnológicas. Da mesma forma ocorre com relação aos gastos em introdução de inovações: as firmas líderes gastam 19% e as firmas seguidoras gastam 15%. Outro dado que merece destaque diz respeito aos gastos em aquisição de máquinas e equipamentos. As firmas frágeis e emergentes são as que detêm o maior percentual de gastos nessa variável, 82% e 48%, respectivamente. Assim, podemos concluir que os esforços inovativos das firmas frágeis e emergentes estão mais concentrados na adaptação de tecnologias já existentes, revelando um padrão de desenvolvimento tecnológico mais passivo do que o apresentado pelas firmas líderes e seguidoras.

A Tabela 22 permite visualizar importantes diferenças entre os setores componentes da indústria de TICs. No setor de máquinas para escritório e equipamentos de informática fica claro a diferença em termos de gastos em P&D interno entre as firmas líderes e seguidoras, tendo em vista que as

primeiras investem quase 50% em P&D, enquanto as segundas gastam aproximadamente 30%. Neste mesmo setor, ainda percebemos profundas diferenças com relação aos gastos em P&D externos, Aquisição de máquinas e equipamentos e Projeto industrial. Esses dados revelam como existem profundas diferenças em termos de esforços inovativos dentro de um mesmo setor, mostrando, portanto, uma grande heterogeneidade intrassetorial.

Com relação ao setor de material eletrônico básico, chama a atenção como as firmas emergentes lideram o quesito gastos em P&D interno, tendo em vista que neste setor o dispêndio chega a impressionante marca de 93% e 7 % em gastos na introdução de inovações. Logo seguida aparece o segmento das firmas frágeis com gastos 49% em P&D interno e baixíssimo esforço na aquisição de P&D externo, revelando pouca capacidade na geração de economias de rede. As firmas líderes gastam 35% em P&D interno, apenas 2% em P&D externo, mas dispendem 53% na aquisição de máquinas e equipamentos, o que mostra um comportamento mais adaptativo das firmas líderes. Já as firmas seguidoras concentram seus gastos na aquisição de máquinas e equipamentos (31%) e em projetos industriais (39%), mostrando pouco esforço com relação aos investimentos em P&D interno (17%) e gastos em introdução de inovações (4%). Esses dados corroboram a análise feita até aqui, que mostra como o setor de eletrônico básico¹¹ mostra dificuldades em seu desempenho inovativo, resultado da significativa participação de empresas transnacionais no segmento, que possuem os centros de P&D nas matrizes.

¹¹ Nesse setor estão incluídas as seguintes atividades: fabricação de válvulas e tubos eletrônicos, cinescópios, transistores, núcleos magnéticos, circuitos integrados e impressos, diodos, triodos, células fotoelétricas, capacitores ou condensadores eletrônicos fixos ou variáveis, resistências eletrônicas, inclusive reostatos e potenciômetros, flashes eletrônicos e semelhantes.

TABELA 23 – TAXAS DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA E NO SETOR DE TICS BRASILEIRO EM COMPARAÇÃO COM PAÍSES SELECIONADOS – (2005) BRASIL E (2004) PARA PAÍSES SELECIONADOS

Indicadores	Setor da indústria de TICs				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Número de empresas	3.349	2.082	4.892	1.630	855
	2.558	979	2.407	647	513
Inovadoras	76,38%	47,02%	49,20%	39,69%	60%
	2.263	789	1.845	466	420
Inovadoras de produto	67,57%	37,90%	37,71%	28,59%	49,12%
	1.305	516	1.318	251	148
Inovadoras de produtos novos para o mercado	38,97%	24,78%	26,94%	15,40%	17,31%
Indicadores	Indústria total				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Número de empresas	101.199	86.547	121.561	80.957	95.301
	56.908	27.322	42.997	26.524	32.796
Inovadoras	56,23%	31,57%	35,37%	32,76%	34,41%
	43.820	16.793	22.324	15.138	19.670
Inovadoras de produto	43,30%	19,40%	18,36%	18,70%	20,64%
	17.730	10.876	13.742	5.873	3.388
Inovadoras de produtos novos para o mercado	17,52%	12,57%	11,30%	7,25%	3,56%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC; e CIS.

Nota: Firms com 10 ou mais pessoas ocupadas.

A Tabela 23 procede a uma análise comparativa entre o Brasil e alguns países selecionados da Europa¹², apresentando dados para firmas com 10 ou mais pessoas ocupadas. Podemos ver que o Brasil possui o menor número de firmas inovadoras (513), inovadoras de produto (420) e inovadoras de produtos novos para o mercado (148). Contudo, em termos percentuais o Brasil possui a segunda maior taxa de firmas inovadoras (60%), ficando atrás apenas da Alemanha que possui uma taxa de 76,38%. O mesmo ocorre quando analisamos a taxa de firmas inovadoras de produto, que mostra o Brasil (50%) novamente atrás da Alemanha (68%). Para Kubota e Milani (2009), esses resultados podem ser o resultado da presença significativa de empresas

¹² A metodologia aplicada na PINTEC/IBGE segue muito de perto a adotada pela Europa no Community Innovation Survey (CIS), o que facilita a comparação entre os dados das firmas brasileiras e europeias.

transnacionais líderes e seguidoras atuando no Brasil. Além disso, Kubota e Milani (2009, p.50) argumentam que

As elevadas taxas de inovação podem também ser explicadas pela grande necessidade das empresas nacionais de diferenciar seus produtos para manterem-se competitivas no mercado interno em virtude da maciça presença de estrangeiras nesse setor.

A Tabela 24 apresenta os esforços inovativos como percentual da Receita Líquida de Vendas (RLV) na indústria e no setor de TICs brasileiro e em países selecionados da Europa. Esse indicador permite visualizar a inovatividade presente na indústria de TICs, mensurando os gastos realizados que objetivem a introdução de inovações de produto e de processo. A utilização dos gastos em P&D interno e externo como proporção da RLV constitui um importante indicador da capacidade dessas firmas em investir no desenvolvimento de capacitações tecnológicas.

A Tabela 24 revela que a indústria de TICs possui maiores gastos em atividades inovativas e em gastos em P&D interno e externo do que a indústria. Enquanto os gastos em atividades inovativas na indústria de TICs são de 4,9%, na indústria é 2,8%, e os gastos em P&D interno e externo na indústria de TICs são de 1,6%, enquanto na indústria é de 0,7%. Contudo, quando analisamos comparativamente o Brasil com os países selecionados, percebemos que o Brasil está em último lugar no quesito gasto em P&D interno e externo (1,6%), ficando atrás de Espanha (1,8%), Itália (2,9%), França (5,8%) e Alemanha (4,7%). Com relação aos gastos em atividades inovativas, o Brasil (4,9%) possui uma taxa superior a da Espanha (2,2%) e da Itália (4,7%). Nesse sentido, o baixo índice de investimento em gastos de P&D como proporção da RLV pode representar um entrave ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas das firmas nacionais, uma vez que isso se expressa em uma baixa criação de novos conhecimentos tecnológicos, reduzindo, então, a capacidade geração de inovações de produto e de processo.

TABELA 24 – ESFORÇOS INOVATIVOS (%RLV) NA INDÚSTRIA E NO SETOR DE TICS BRASILEIRO EM COMPARAÇÃO COM PAÍSES SELECIONADOS - (2005) BRASIL E (2004) PAÍSES SELECIONADOS

Indicadores	Setor da indústria de TICs				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Gastos em atividades Inovativas	7%	6,10%	4,7%	2,2%	4,9%
Gastos em P&D (interno e externo)	4,7%	5,8%	2,9%	1,8%	1,6%
Indicadores	Indústria Total				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Gastos em atividades Inovativas	4,6%	3,4%	2,1%	1,4%	2,8%
Gastos em P&D (interno e externo)	2,6%	3,0%	0,9%	0,8%	0,7%

Elaboração própria, a partir de dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC; e CIS.

Nota: Firms com 10 ou mais pessoas

A investigação do comportamento da indústria de TICs permitiu mostrar como o setor foi particularmente afetado pelo processo de abertura econômica e privatizações na década de 1990. Este duplo movimento resultou em um profundo processo de internacionalização do setor, que ficou dominado pelas empresas estrangeiras, concentradas no segmento de firmas líderes. Contudo, uma vez que estas mantiveram em suas matrizes os laboratórios de P&D, observou-se um persistente déficit em sua balança comercial. A análise do capítulo 3 mostrou como este setor possui um esforço inovativo acima da média industrial, enquanto a análise feita nesta seção evidenciou que os subsetores de Máquinas para escritório e equipamentos de informática e Equipamentos de telefonia e transmissores de rádio e TV são os mais dinâmicos em termos de esforço inovativo.

Isto permite concluir que a indústria de TICs possui duas fraquezas de natureza estrutural: i) existe uma grande dependência da importação de componentes eletrônicos, que possuem uma crescente importância no valor agregado dos produtos, e ii) o regime tecnológico desta indústria é determinado pelas firmas transnacionais, evidenciando como as firmas nacionais apresentam um papel secundário na dinâmica tecnológica da indústria de TICs. Como resultado, temos um comportamento bastante passivo das firmas líderes

instaladas no país, expresso na ainda baixa taxa de inovação de produto e inovação de produto novo para mercado quando comparado com outros países.

Como era esperado, existe uma grande heterogeneidade estrutural intrassetorial, que ganha maior expressão na comparação entre firmas nacionais e estrangeiras. Além disso, em termos de escala (porte médio) as empresas nacionais são relativamente pequenas dentro do mercado interno. O resultado pode ser aquisição delas pelos grandes *players* mundiais.

4.2 A Indústria Automobilística

4.2.1 Um panorama do comportamento da indústria automobilística entre 1996-2011

A década de 1980 apresentou o início do processo de difusão do sistema toyotista de produção e a introdução e difusão das técnicas de produção flexível. O surgimento da produção flexível foi possível graças ao desenvolvimento da microeletrônica, que possibilitou o aparecimento de novas oportunidades para inovações tecnológicas de produtos e processos no setor automobilístico (Carvalho, 2008; Freeman e Soete, 1997).

De acordo com Carvalho (2008), na década de 1990 houve um deslocamento do foco competitivo para o desenvolvimento de produtos e para o avanço do processo de globalização. Ademais, verificou-se o acirramento do processo competitivo, que agora ganhou contornos mundiais (Almeida et.al, 2006). A partir de meados da década de 1990 as empresas transnacionais do setor automotivo aumentaram os gastos para o desenvolvimento das chamadas tecnologias automotivas avançadas. Para Salerno, Marx e Zilbovicius (2003) e Carvalho (2005), a resposta dos grandes *players* foi um intenso processo de reestruturação produtiva, que assumiu a forma de aumento dos investimentos nos países em desenvolvimento. No Brasil, houve uma grande entrada de empresas transnacionais no setor automotivo, aumentando a internacionalização do setor. De forma a visualizarmos o caráter oligopolizado do setor automotivo em nível mundial, a Tabela 25 mostra como,

em 2009, aproximadamente 53,11% da produção mundial de veículos estava concentrada em apenas 6 empresas.

TABELA 25 – RANKING MUNDIAL DE PRODUÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES POR EMPRESA - 2009

Empresa	Total	Carros	Carros Comerciais leves	Caminhões	Ônibus
Toyota	60.499.159	51.075.480	7.817.520	1.305.755	300.404
General Motors	7.234.439	6.148.794	927.206	154.361	4.078
Volkswagen	6.067.208	5.902.583	154.874	7.471	2.280
Ford	4.685.394	2.952.026	1.681.151	52.217	
Hyundai	4.645.776	4.222.532	324.979	-	98.265
PSA	3.042.311	2.769.902	272.409	-	-
Honda	3.012.637	2.984.011	28.626	-	-
Nissan	2.744.562	2.381.260	304.502	58.800	-
Fiat	2.460.222	1.958.021	397.889	72.291	32.021
Suzuki	2.387.537	2.103.553	283.984	-	-

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Organização Internacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (OICA).

É dentro deste contexto que está inserido o setor automotivo brasileiro. De acordo com relatório da Deloitte (2012), o Brasil aparece como o quinto maior mercado automotivo do mundo. Além disso, segundo o mesmo relatório, o conjunto das empresas formado pela Volkswagen, Fiat, Ford e General Motors conta por aproximadamente 75% das vendas de veículos no país. Para Ferraz, Kupfer e Haguenauer (1996) e Casotti e Goldenstein (2008) o setor automotivo está em permanente processo de consolidação, sendo constantes os processos de incorporações, fusões, *joint ventures* e parcerias comerciais, que mostram a importância de economias de rede (*networks*) e o caráter oligopolizados do setor.

A partir de uma análise baseada em uma matriz insumo-produto elaborada por De Negri et. al. (2011), podemos verificar os subsetores que compõem a cadeia automotiva. No Gráfico 10 as setas representam fluxos monetários dos setores de origem para os destinos. Como era esperado, o setor de autopeças possui um importante papel como principal fornecedor dos segmentos finais da cadeia: automóveis e caminhões. O Gráfico 10 mostra que o segmento de autopeças forneceu em torno de R\$ 15 bilhões para as montadoras de automóveis e utilitários, além de um total de R\$ 6,5 bilhões para

a produção de caminhões. Outro segmento que merece destaque é o de Cabines e Automóveis.

Para De Negri et. al (2011), também é importante observar as relações que ocorrem fora da cadeia automotiva. Nesse sentido, destacam-se os segmentos de aços e derivados, máquinas e equipamentos, material eletrônico, produtos de metal e artigos de borracha e plástico. Ainda segundo De Negri et al. (2011), a importância do setor automotivo é realçada pelos valores alcançados nas relações inter-setoriais: as montadoras de automóveis compraram, em 2005, cerca de R\$ 16 bilhões em componentes de fornecedores de fora da cadeia, enquanto, por outro lado, compraram em torno de R\$ 17 bilhões de fornecedores de autopeças e de cabines, carrocerias e reboques. Assim, para De Negri (2011, p.314),

Esses números explicam porque o setor tem impactos tão pronunciados sobre o nível de atividade da indústria de transformação. De fato, o crescimento da produção nesse setor pode, por meio de sua cadeia de fornecimento, impulsionar o crescimento de vários outros setores da indústria.

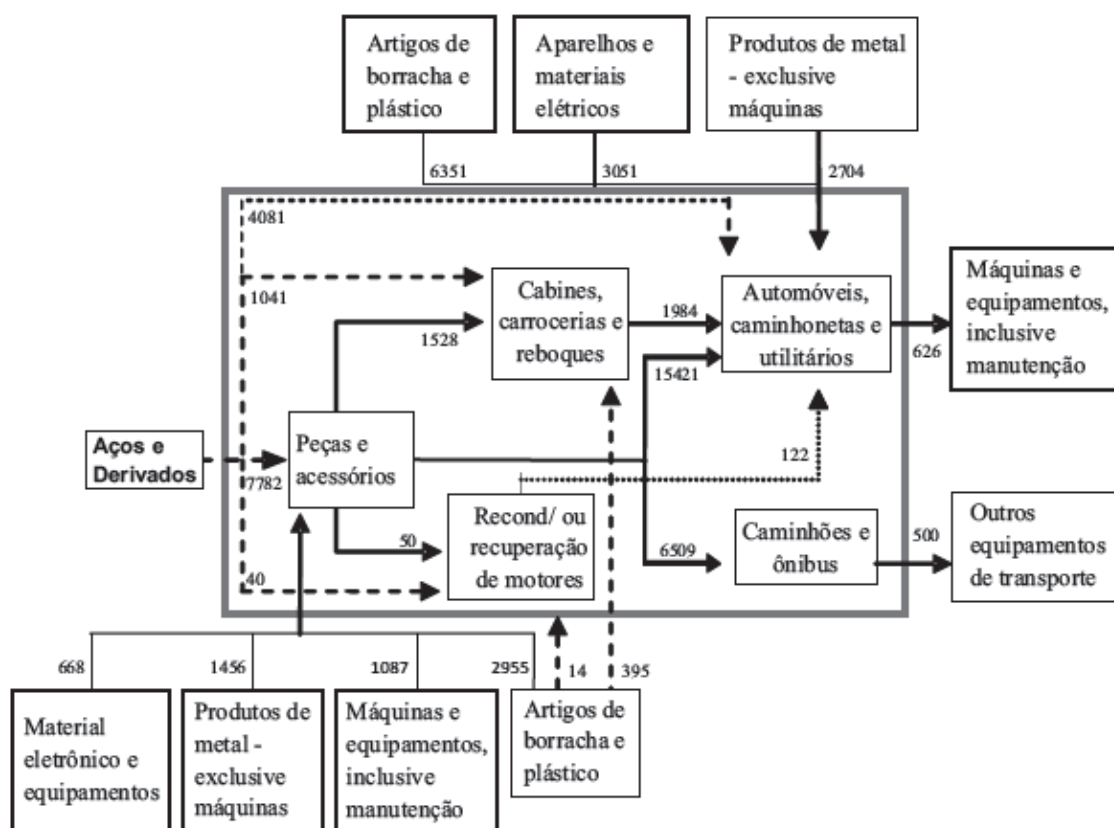


GRÁFICO 10 – CADEIA AUTOMOTIVA, LIGAÇÕES INTER-SETORIAIS (R\$ MILHÕES) – 2005

Fonte: De Negri et. al (2011).

A Tabela 26 revela o faturamento e a participação no produto interno bruto industrial para os setores de Autoveículos e Máquinas Agrícolas entre 1990 a 2008. Os dados revelam que o faturamento de ambos os setores cresce entre 1990 e 1998, impactados pelo processo de abertura comercial, a ampliação da demanda e a massiva entrada de empresas transnacionais nos setores, este último fator provocou um amplo movimento de reestruturação dentro dos setores. Contudo, de 1999 a 2003 o setor de Autoveículos sofreu os impactos da crise de 1999, da crise energética de 2001 e da turbulência eleitoral de 2002, expresso na oscilação do faturamento. Por outro lado, o segmento de Máquinas Agrícolas passou relativamente incólume por esse período de turbulências, posto que o faturamento do setor em nenhum momento apresenta tendência à baixa. Como resultado, a participação conjunta desses dois setores no produto industrial apresenta uma variação percentual positiva de 4,2% entre 1990-2001, caindo 1 p.p. entre 2002-2003, porém, logo aumentando sua participação até atingir 17,2%, em 2008.

TABELA 26 – FATURAMENTO E PARTICIPAÇÃO NO PRODUTO INDUSTRIAL - 1990 A 2008 (EM US\$ MILHÕES)

Ano	Faturamento líquido			Participação no PIB Industrial (%)
	Autoveículos	Máquinas agrícolas	Total	
1990	27.130	4.921	32.051	8,7
1991	27.886	4.440	32.326	8,8
1992	34.630	4.832	39.462	11,2
1993	40.115	4.723	44.838	11,9
1994	48.000	6.610	54.610	13,5
1995	48.278	3.362	51.640	12,6
1996	52.151	3.078	55.229	13,3
1997	57.181	3.806	60.987	14,1
1998	54.840	4.985	59.825	14,1
1999	45.565	4.358	49.923	12,1
2000	49.617	4.607	54.224	12,5
2001	50.444	5.296	55.740	12,9
2002	47.782	6.529	54.311	12,3
2003	46.280	7.041	53.321	11,9
2004	57.258	9.914	67.172	14
2005	61.759	7.092	68.851	14
2006	66.170	6.705	72.875	14,5
2007	78.947	8.880	87.827	16,7
2008	83.935	10.134	94.069	17,2

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ANFAVEA.

O Gráfico 11 ajuda a visualizar como a trajetória da participação do setor automotivo no produto industrial depende crucialmente do desempenho do segmento de autoveículos. Percebe-se que a partir de 2003 o setor de Autoveículos mostra uma trajetória ascendente em termos de faturamento e participação no produto industrial. Estes resultados refletem um conjunto de fatores que estão sobrepostos no tempo, tais como: i) a aceleração do crescimento interno e externo; ii) modificações nas estratégias competitivas das empresas transnacionais instaladas no país, e iii) a adoção de políticas setoriais voltadas para a manutenção da rentabilidade do setor.

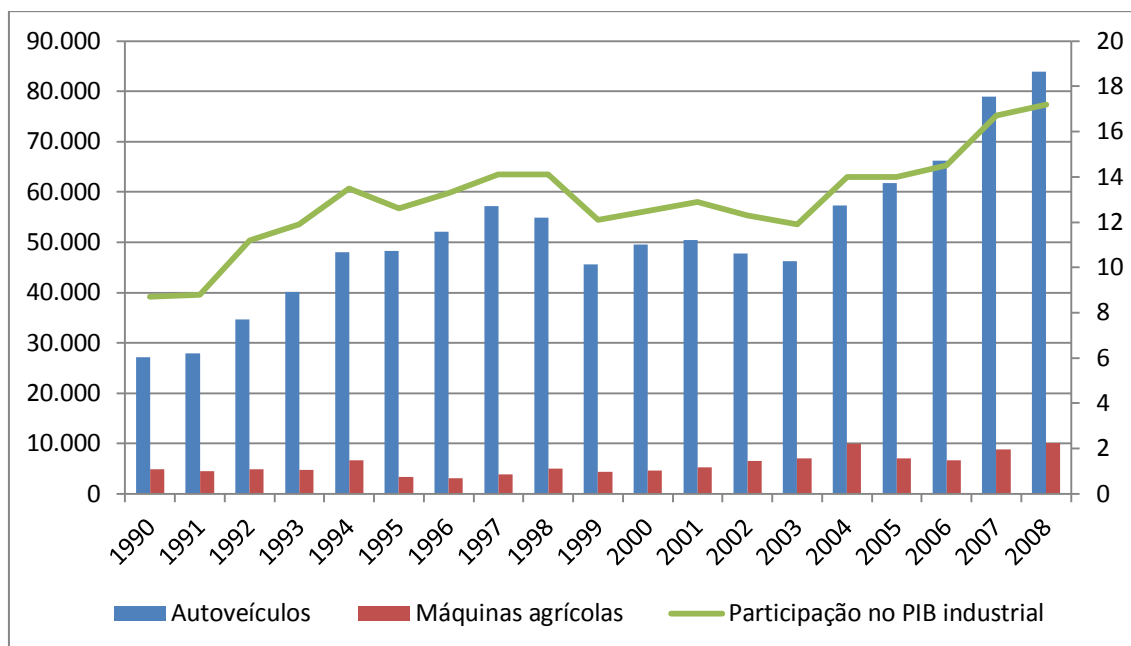


GRÁFICO 11 – FATURAMENTO E PARTICIPAÇÃO NO PRODUTO IDA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (EM US\$ MILHÕES) – 1990 A 2008

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Anfavea.

A Tabela 27 mostra como a entrada das empresas transnacionais e a reestruturação das empresas nacionais no setor automotivo provocou um *boom* dos investimentos no setor de autoveículos. No período entre 1990 e 1998 os investimentos no segmento de Autoveículos saem de US\$ 790 milhões para US\$ 2.335 bilhões, revelando o atraso em termos de base produtiva e tecnológica que o setor atravessava. Para Sarti (2008, pp.101-102),

Os expressivos investimentos em aumento da capacidade e no desenvolvimento e lançamento de novos produtos e processos de produção, realizados na segunda metade dos anos 90 por novas empresas e por montadoras já instaladas no Brasil incrementaram muito a competitividade de toda a cadeia automobilística. Esse “choque de oferta” impôs mudanças importantes na cadeia produtiva e, portanto, nas relações entre montadoras e fornecedores e na localização de plantas industriais.

Ainda de acordo com Sarti (2008), as diferenças em termos de capacidades tecnológicas, produtiva e financeira das diversas firmas do setor, que são determinadas pela origem do capital e pelo grau de inserção externa da firma, já eram muito significativas no início da década de 1990, foram ampliadas em meados desta década por um conjunto de fatores, entre os quais estariam: i) o *boom* de investimentos; ii) implementação do Regime Automotivo;

iii) da crise vivenciada pelo setor no período de 1999 a 2002; e iv) com o processo de recuperação e expansão da produção e das exportações a partir de 2003. Assim, Sarti (2008, p.102) conclui que

Com os novos investimentos, as montadoras e os fornecedores de primeiro nível aumentaram suas importações e forçaram os fornecedores locais a se adequarem a padrões de qualidade e de preços internacionais. Menos competitivos, com maiores custos produtivos e financeiros, dificuldade de acesso a linhas de financiamento, menores escalas e impossibilitados de se beneficiarem do mesmo nível de incentivos do Regime Automotivo, dado que estes estavam vinculados ao desempenho exportador, os fornecedores de segundo e terceiro níveis, compostos sobretudo de empresas nacionais, não acompanharam e não se beneficiaram na mesma intensidade do crescimento do setor automobilístico.

TABELA 27 – INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (EM US\$ MILHÕES)

Ano	Autoveículos	Máquinas agrícolas	Total
1990	790	205	995
1991	880	58	938
1992	908	37	945
1993	886	81	967
1994	1.195	116	1.311
1995	1.694	106	1.800
1996	2.359	79	2.438
1997	2.092	66	2.158
1998	2.335	119	2.454
1999	1.791	92	1.883
2000	1.651	94	1.745
2001	1.750	75	1.825
2002	976	66	1.042
2003	673	75	748
2004	739	81	820
2005	1.050	130	1.180
2006	1.451	121	1.572
2007	1.965	171	2.136
2008	2.913	284	3.197

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Anfavea.

Com relação ao segmento de Autopeças, a Tabela 28 mostra como este segmento possui o maior faturamento dentre todos os analisados. Como era esperado, a maior parte do faturamento advém de vendas para a indústria automobilística. Entre 1990 e 1998, o segundo setor que mais contribuía para o faturamento do segmento de Autopeças era o Mercado de reposição. Contudo,

a partir da crise de 1999 houve uma inversão nas posições, com as exportações representando o segundo segmento de vendas do setor de Autopeças. No ano de 2007 temos uma nova inversão nas posições, o que revela como o faturamento do setor de Autopeças também é influenciado pelas condições do mercado externo, o que mostra certo grau de inserção externa do setor.

Para Sarti (2008), a reestruturação produtiva pela qual passou o setor resultou na formação de uma estrutura hierarquizada de fornecedores, que seguiria as tendências internacionais. Essa reestruturação produtiva esteve inserida em um contexto de ampla internacionalização produtiva e comercial do setor, que resultou em um movimento conjunto de desnacionalização da base produtiva e oligopolização do setor.

Em termos gerais, houve um salto importante em termos das capacitações competitivas, tecnológicas e organizacionais, que se refletem em maiores exportações e importações, nos avanços na engenharia automotiva e no desenvolvimento local de produtos e nas inovações de processo. É bem verdade que esses ganhos de competitividade foram bastante assimétricos entre os segmentos e empresas, de forma geral concentrados na parte superior da pirâmide de fornecimento, composta em sua maioria absoluta por filiais de empresas estrangeiras (Sarti, 2008, p.101).

TABELA 28 – FATURAMENTO DA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS (EM US\$ MILHÕES – 1990 A 2008)

Faturamento					
Ano	Total	Distribuição percentual por destino			
		Indústria Automobilística	Mercado de reposição	Exportações	Outros fabricantes
1990	12.244	57,7	26	11,1	5,2
1991	9.848	59,5	22,3	13,5	4,7
1992	10.122	60,1	20,3	15,1	4,5
1993	13.222	61,6	17,5	15,7	5,2
1994	14.376	60,4	19,3	15,5	4,8
1995	16.584	59,5	19,8	15	5,7
1996	16.122	59,5	19,5	14,6	6,4
1997	17.458	59,8	17,9	14,7	7,6
1998	14.853	58	19	17	6
1999	11.213	55,2	18,6	20,7	5,5
2000	13.309	56,8	17,5	20	5,7
2001	11.903	57,8	17,3	18,8	6,1

2002	11.309	54,9	15,5	23,1	6,5
2003	13.330	55,6	14,3	23,5	6,6
2004	18.548	58,5	13,4	20,9	7,2
2005	25.263	61,7	12,3	18,7	7,3
2006	28.548	61,5	12	19	7,5
2007	35.064	65,8	13,6	13,1	7,5
2008	40.992	66,3	13,2	12	8,5

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Anfavea.

Para De Negri et. al. (2011), a crescente importância que o segmento de Autopeças adquiriu no complexo automotivo está em linha com o movimento que vem sendo observado em nível global. Nesse sentido, esse movimento global seria o resultado da adoção de novas estratégias competitivas dos grandes *players* do setor, que promoveram mudanças organizacionais de modo que o papel dos fornecedores adquiriu maior relevância na geração de valor dentro da cadeia. De acordo com De Negri et. al. (2011, p.335),

Como consequência das economias de escala a estrutura de mercado no caso das montadoras possui poucas firmas e, apesar do setor de autopeças ter um número maior de firmas, ambos os setores possuem uma estrutura oligopolista. Os padrões de competição dentro da indústria são caracterizados pela oferta de produtos altamente diferenciados no mercado. Além disso, grande parte do capital das firmas instaladas no mercado doméstico é de origem externa o que torna o comércio internacional em grande medida administrado dentro da firma e dentro da indústria.

Em linha com o observado nos setores de Autoveículos e Máquinas Agrícolas, o setor de Autopeças mostra uma forte expansão dos investimentos que fica concentrado em dois sub-períodos: i) 1994 a 1997, quando o investimento sai de US\$ 883 milhões e atinge US\$ 1.798 bilhões e ii) 2004 a 2008, quando os investimentos partem de pouco mais de US\$ 843 milhões, alcançando US\$ 2.104 bilhões, em 2008 (Tabela 29).

TABELA 29 – INVESTIMENTO NO SETOR DE AUTOPEÇAS (EM US\$ MILHÕES – 1990 A 2008)

Ano	Total	Participação em % sobre o faturamento
1990	987	8,1
1991	764	7,8
1992	715	7,1

1993	702	5,3
1994	883	6,1
1995	1.247	7,5
1996	1.296	8
1997	1.798	10,3
1998	1.580	10,6
1999	1.020	9,1
2000	1.100	8,3
2001	798	6,7
2002	260	2,3
2003	532	4
2004	843	4,5
2005	1.413	5,6
2006	1.300	4,6
2007	1.385	3,9
2008	2.104	5,1

Fonte: Anfavea

A Tabela 30 mostra a evolução da Balança Comercial para os setores de Autoveículos, Máquinas Agrícolas e Autopeças (cabines e autopeças). Como podemos observar, a Balança Comercial do complexo Automotivo foi deficitária até o ano de 1999, quando apresenta um déficit de US\$ 408 milhões. A partir de 2000 a Balança Comercial apresenta uma tendência ascendente, atingindo, em 2006, um superávit de US\$ 6.877 bilhões, que sofre uma diminuição para US\$ 4.083 bilhões, em 2007. Em termos desagregados, o segmento de Autoveículos apresentou déficits entre 1996 e 2001, totalizando US\$ 4.647 bilhões. Os déficits foram convertidos em superávits entre 2002 e 2007, totalizando um superávit no período de US\$ 15.374 bilhões. Já os segmentos de Máquinas Agrícolas e Autopeças apresentaram superávits em todo o período de análise, com exceção do ano de 1999 para o segmento de Máquinas Agrícolas.

Para Sarti (2008, p.112),

A internacionalização do setor de autopeças tem se dado simultaneamente à sua integração na cadeia automobilística global. Esta integração é fortemente hierarquizada, refletindo uma divisão do trabalho no desenvolvimento de novos projetos e na produção de autopeças.

TABELA 30 – BALANÇA COMERCIAL DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA (EM US\$ MILHÕES) – 1996 A 2008

Ano	Autoveículos		Máquinas agrícolas		Autopeças		Total		Saldo Anual
	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	
1996	4.882	3.013	259	595	1.901	1.905	7.042	5.513	-1.529
1997	5.105	3.929	613	759	2.060	2.192	7.778	6.880	-898
1998	4.692	4.264	705	740	1.919	2.210	7.316	7.214	-102
1999	3.873	3.078	486	450	1.162	1.585	5.521	5.113	-408
2000	3.764	3.488	451	465	1.225	1.689	5.440	5.642	202
2001	3.717	3.614	482	518	1.194	1.520	5.393	5.652	259
2002	2.910	3.379	573	580	1.151	1.558	4.634	5.517	883
2003	3.246	4.679	774	962	1.275	1.879	5.295	7.520	2.225
2004	3.653	6.655	1.097	1.728	1.777	2.622	6.527	11.005	4.478
2005	5.257	9.391	934	2.051	2.142	3.239	8.333	14.681	6.348
2006	6.126	10.268	1.024	2.040	2.155	3.874	9.305	16.182	6.877
2007	8.690	10.884	1.637	2.577	2.596	3.545	12.923	17.006	4.083

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Anfavea e MDIC/SECEX.

Nota: O setor de Autopeças compreende os segmentos de Cabines e Autopeças.

4.2.2 Inovação e integração das firmas da Indústria Automobilística com o sistema setorial de inovação

A OCDE (2001) e a UNCTAD (2005) classificam a indústria automobilística como de média-alta intensidade tecnológica. Embora seja verdade que a indústria automobilística e os automóveis se utilizem de várias tecnologias difundidas e de muitos sistemas e componentes advindos de outros setores, é igualmente verdade que ambos também fazem amplo uso de um grande número de produtos e tecnologias avançadas, que foram geradas e desenvolvidas baseadas em atividades internas de P&D. Dessa forma, o automóvel pode ser descrito como uma plataforma hospedeira de tecnologias de ponta e a indústria automobilística como uma produtora daquelas tecnologias. Como apontado por McAlinden et. al (2000), a indústria automobilística utiliza tecnologias de ponta e componentes de quatro áreas consideradas tecnologicamente avançadas: i) computadores e telecomunicações; ii) eletrônica; iii) manufatura integrada de computadores; e iv) design de materiais.

Para a indústria automobilística, as tecnologias geradas no campo da eletrônica, tecnologia da informação e os novos materiais são as variáveis centrais no desenvolvimento tecnológico do setor. Marsili (2001) afirma que os automóveis são produtos complexos e de natureza sistêmica, sendo constituídos por muitos elementos interdependentes e sub-sistemas, que sujeitam os modos do processo de aprendizado e a natureza das competências tecnológicas adquiridas pelas firmas. Isso significa dizer que um grande nível de expertise de engenharia é requerido para produzir um projeto que seja funcional (Helper e Khambete, 2005).

A inovação na indústria automobilística é principalmente resultado dos processos de desenvolvimento de produto (Marsili, 2001). O Manual de Oslo define inovação de produto como a introdução de um produto novo com melhoramentos em seu desempenho quando comparado aos anteriormente produzidos. Já a inovação de processo diz respeito à introdução de processos de produção novos ou aprimorados. Tais características fazem com que a organização das atividades de P&D seja baseada principalmente em equipes

de projeto e no crescente desenvolvimento simultâneo de parte das atividades dos respectivos projetos (Coriat e Weinstein, 2001).

A indústria automobilística possui duas características fundamentais:

- As capacidades inovativas são baseadas em capacitações específicas, coletivas e tácitas e, portanto, de difícil decodificação. Assim, a organização interna do desenvolvimento de produto/processo e as suas relações com as outras funções das montadoras são condições críticas (Teece et. al, 1997; Coriat e Weinstein, 2001);
- A natureza sistêmica de sua complexa base de conhecimento e o aspecto central do *design system* nos processos de desenvolvimento de produtos (Coriat e Weinstein, 2001).

Para Marsili (2001), o regime tecnológico do setor automotivo mostra um alto grau de diferenciação tecnológica na base de conhecimento. Assim, nos setores ligados ao complexo automobilístico, a inovação envolve tipicamente uma ampla gama de tecnologias através de diversas áreas de conhecimento. No setor automobilístico as competências centrais são em tecnologias de veículos rodoviários e motores e maquinaria não elétrica. A principal fonte de acumulação de conhecimento tecnológico no caso da indústria automobilística se baseia na capacidade das próprias firmas em desenvolverem internamente habilidades organizacionais específicas.

A diferenciação observada entre empresas, por seu turno, reside nas escolhas estratégicas de como obter vantagens competitivas a partir das variáveis que determinam o padrão de concorrência setorial. Isto depende de capacitações individuais acumuladas, resultantes de decisões tomadas no passado e da forma como as empresas interpretam a melhor alternativa a ser seguida, e que não necessariamente precisa ser a mesma para todas (Costa e Henkin, 2011).

A Tabela 31 mostra o número de firmas, a participação estrangeira e o faturamento das empresas do setor automotivo para firmas com 30 ou mais pessoas ocupadas. As firmas estrangeiras estão concentradas no segmento de líderes (62% do total do setor automotivo), que possuem o maior faturamento dentre todos os segmentos de análise. No setor de automóveis, a participação de empresas estrangeiras chega ao nível de 89% no segmento de líderes, com

um faturamento de US\$ 69.012 bilhões. Mesmo no segmento de firmas seguidoras, a participação estrangeira atinge 49% do total. Já em relação ao conjunto formado por caminhões e ônibus, a participação estrangeira atinge 71% (líderes) e 62% (seguidoras). Apenas no setor de Cabines, carrocerias e reboques é que a participação nacional supera a participação estrangeira, que detém 27% das empresas líderes do setor.

Com base nesses dados chegamos a algumas conclusões: i) o setor automotivo possui uma grande internacionalização com a participação das grandes empresas mundiais; ii) como apontado por De Negri et. al (2011), o setor de montagem exerce a função de líder tecnológico do setor; iii) existe uma grande diferenciação entre as firmas líderes e as demais em termos de faturamento total e tamanho médio.

TABELA 31 – NÚMERO DE FIRMAS, PARTICIPAÇÃO ESTRANGEIRA E FATURAMENTO DAS EMPRESAS DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA, POR SUBSETOR E CATEGORIA DE FIRMA - 2005

Indicador	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Total setor automotivo					
Nº de firmas	62	416	434	28	940
% de firmas estrangeiras	62%	25%	1%	3%	16%
Faturamento	93.684	63.345	2.245	1.005	160.279
Faturamento médio	1.518	152	5	35	171
Automóveis					
Nº de firmas	11	6	-	3	20
% de firmas estrangeiras	89%	49%	-	27%	69%
Faturamento	69.012	15.499	-	753	85.264
Faturamento médio	6.173	2.753	-	274	4.359
Caminhões e ônibus					
Nº de firmas	3	10	3	-	17
% de firmas estrangeiras	71%	62%	-	-	53%
Faturamento	6.430	17.760	14	-	24.204
Faturamento médio	1.853	1.743	5	-	1.460
Cabines, carrocerias e reboques					
Nº de firmas	8	24	88	19	139
% de firmas estrangeiras	27%	6%	-	-	2%
Faturamento	2.450	3.278	270	92	6.090
Faturamento médio	326	135	3	5	44
Autopeças					
Nº de firmas	37	370	254	6	667
% de firmas estrangeiras	65%	25%	2%	-	18%
Faturamento	15.767	26.691	1.827	159	44.445

Faturamento médio	426	72	7	25	67
-------------------	-----	----	---	----	----

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) – MDIC.

Nota: Firms com 30 ou mais pessoas ocupadas e o faturamento está em R\$ milhões.

A Tabela 32 mostra o salário médio e a produtividade da indústria automobilística por subsetor para firmas com 30 ou mais pessoas ocupadas. Como podemos observar, entre as firmas líderes o subsetor de Caminhões e ônibus apresenta os maiores níveis de produtividade (R\$ 490.326 mil por trabalhador ao ano e o salário médio R\$ 53.996 mil por trabalhador ao ano). No outro extremo, temos o subsetor de Cabines, carrocerias e reboques, que apresentou uma produtividade de R\$ 84.090 mil por trabalhador ao ano e um salário médio de R\$ 23.122 mil por trabalhador ao ano. Como foi exposto na Tabela 29, é neste subsetor que há um predomínio das empresas de capital nacional entre as empresas líderes, o que revela uma liderança com salário médio e produtividade inferiores aos apresentados pelos demais setores. Ademais, demonstra como a liderança das empresas nacionais está localizada em um setor com baixa complexidade tecnológica.

Ainda de acordo com a Tabela 32, as firmas emergentes apresentam níveis de salário médio e produtividade superiores aos verificados nas firmas frágeis, mas ainda com um grande *gap* com relação às firmas líderes e seguidoras. Em termos de regime tecnológico, a indústria automobilística pode ser caracterizada por um médio-alto grau de oportunidade, por um médio-alto grau de barreiras à entrada em conhecimento e escala, por uma elevada persistência da inovação em tecnologias, pela complexidade de sua base de conhecimento e, também, por elevadas cumulatividades e apropriabilidades (Marsili, 2001; Malerba, 2002).

TABELA 32 – SALÁRIO MÉDIO E PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA, SEGUNDO CATEGORIA DE EMPRESA E SUBSETOR – 2005

Subsetor	Variável	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Total	Salário médio	39.174	28.811	12.662	15.319	31.713
	Produtividade	205.715	122.826	31.144	59.445	150.392
Automóveis	Salário médio	50.079	34.439	-	15.684	46.720
	Produtividade	275.463	289.747	-	134.591	276.562
Caminhões e ônibus	Salário médio	53.996	49.099	27.263	-	49.805
	Produtividade	490.326	218.603	67.344	-	268.986
Cabines, carrocerias e reboques	Salário médio	23.122	21.017	6.646	10.077	18.179
	Produtividade	84.090	74.901	17.021	31.981	67.963
Autopeças	Salário médio	27.956	24.737	14.878	18.987	24.509
	Produtividade	117.775	95.738	38.616	50.117	95.326

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) – MDIC.

Nota: Firmas com 30 ou mais pessoas ocupadas e o faturamento está em R\$ milhões.

TABELA 33 – TAXAS DE INOVAÇÃO E ESFORÇOS INOVATIVOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA, POR SETOR - 2005

Número de inovadoras e taxas de inovação					
	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Nº de firmas	62	416	434	28	940
Inovadoras	62	271	151	27	511
Inovadoras de produto	61	135	71	27	294
	98%	32,5%	16,4%	96,4%	31,3%
Inovadoras de produto novo para o mercado nacional	59	4	12	23	98
	95%	1,0%	2,8%	82,1%	10,4%
Inovadoras de processo	53	244	118	22	437
	85%	59%	27%	79%	46%
Inovadoras de processo novo para o mercado nacional	33	26	7	2	68
	53%	6,3%	1,6%	7,1%	7,2%
Inovadoras de produto novo para o mercado mundial	14	0	0	16	30
	22%	0%	0%	57%	3%
RLV (milhões de R\$)	73.587	54.188	2.359	808	130.942
Gastos em atividades inovativas	3.201	2.170	44	104	5.519
(R\$ milhões e % da RLV)	4,3%	4,0%	1,9%	12,9%	4,2%
Gastos em P&D interno e externo	1.175	641	4	74	1.894
(R\$ milhões e % da RLV)	1,6%	1,2%	0,2%	9,2%	1,4%

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC.

A Tabela 33 aponta a existência de 62 firmas líderes, sendo que 98% são inovadoras de produto, 95% são inovadoras de produto novo para o mercado, 85% inovadoras de processo e 53% inovadoras de processo novo para o mercado. Contudo, apenas 14 firmas líderes inovam para o mercado mundial, o que corresponde a pouco mais de 20% das firmas líderes. O faturamento das empresas líderes equivale a 56% do faturamento total do setor automotivo. Os gastos em atividades inovativas como percentual da Receita Líquida de Vendas das líderes é de 4,3%, seguido de perto pelas seguidoras com 4%. Nessa variável chama a atenção o valor de 12,9% atingido pelas empresas emergentes (27 firmas inovadoras). O mesmo ocorre quando analisamos os dados dos gastos em P&D interno e externo em termos bruto e como percentual da RLV: as firmas emergentes apresentam 9,2% contra apenas 1,6% das líderes e 1,2% das seguidoras. As firmas emergentes¹³ ainda mostram valores bastante expressivos em termos de inovação de produto (96,4%), inovações de produto novo para o mercado (82,1%), inovadoras de processo (79%) e inovadoras de produto novo para o mercado (57%).

Os dados da Tabela 33 permitem concluir que o segmento de firmas emergentes possui uma estratégia inovativa mais agressiva. O melhor indicador para aferir essa “agressividade” é a inovação de produto novo para mercado nacional e/ou internacional. Para Dosi (1988), a decisão de inovar da firma tem por objetivo principal a defesa de suas posições já estabelecidas (no caso, as firmas líderes) ou para adquirir vantagens competitivas através da introdução de um novo produto no mercado nacional e/ou internacional. As firmas decidirão inovar caso acreditem que: i) existem oportunidades científicas e tecnológicas ainda não exploradas; ii) existe um mercado para a introdução dos novos produtos e/ou processos; e iii) haverá benefícios advindos da inovação.

Os dados da Tabela 34 permitem uma melhor visualização do setor automotivo, uma vez que apresenta dados para cada subsetor a partir de firmas com 30 ou mais pessoas ocupadas. O total de empresas inovadoras

¹³ As firmas emergentes são caracterizadas pelas pequenas e médias empresas com faturamento líquido anual inferior a R\$ 60 milhões e não pertencentes a grupo econômico com patrimônio líquido superior a R\$ 120 milhões.

agora atinge aproximadamente 55% com o setor de automóveis com 80% (16 firmas), o de caminhões e ônibus com quase 71% (12 firmas), autopeças 60% (396 firmas), cabines, carrocerias e reboques 44% (61 firmas) e recondicionamento 26% (25 firmas). Esse mesmo ordenamento é mantido para as demais variáveis da Tabela 34 com algumas pequenas modificações. Contudo, ao analisarmos os investimentos brutos em P&D fica claro como as 16 firmas inovadoras do setor de automóveis investem proporcionalmente muito mais do que os demais setores, em torno de R\$ 1.300 bilhão, o que equivale a quase 70% dos gastos em P&D do setor automotivo e 17% dos gastos totais da indústria em P&D. Por fim, esse mesmo setor de automóveis investe proporcionalmente pouco em P&D como proporção do faturamento: o faturamento do setor de automóveis foi R\$ 85.264 bilhões, mas o investimento em P&D correspondeu a apenas R\$ 1.292 bilhão, representando uma relação baixa de P&D/faturamento de 1,52%.

Esses dados revelam que o setor de automóveis é o mais dinâmico em termos de esforços inovativos, o mais internacionalizado, com maior faturamento, porém, como os laboratórios de P&D estão localizados em suas matrizes, os *spillovers* tecnológicos sobre os demais setores acabam sendo reduzidos. Dessa forma, as estratégias empresariais das grandes multinacionais ficam concentradas em adaptação de produtos já existentes em nível mundial para o país em questão.

TABELA 34 – TAXAS DE INOVAÇÃO E ESFORÇOS INOVATIVOS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA E NO SETOR AUTOMOTIVO NAS EMPRESAS COM MAIS DE 30 PESSOAS OCUPADAS, POR SUBSETOR - 2005

	Indústria	Setor automotivo					
	total	Total	Automóveis	Caminhões e ônibus	Cabines, Carrocerias e reboques	Autopeças	Recondicionamento
Nº de empresas	31.716	940	20	17	139	667	97
Inovadoras	13.446	511	16	12	61	396	25
	42,40%	54,36%	80,00%	70,59%	43,88%	59,37%	25,77%
Inovadoras de produto	7.788	293	15	11	54	202	11
	25%	31%	75%	65%	39%	30%	11%
Inovadoras de produto novo para o mercado	1.565	98	14	4	29	44	7
	5%	10%	70%	24%	21%	7%	7%
Investimento em P&D	7.823	1.894	1.292	314	30	257	1
P&D/faturamento	0,66%	1,18%	1,52%	1,30%	0,49%	0,58%	0,24%

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC.

De acordo com Veugelers e Cassiman (1999), as firmas de médio e pequeno porte tendem a restringir suas atividades inovativas a aquisição externa de P&D ou desenvolvimento interno de P&D, enquanto as grandes firmas fazem a combinação através de fontes internas e externas de P&D. Ademais, a escolha também depende da concorrência e do acesso à crédito das firmas. Cohen e Levinthal (1989, 1990) afirmam que os gastos em P&D possuíram uma dupla face: a P&D produz conhecimento novo e ampliam a capacidade das firmas de decodificar as tecnologias adquiridas externamente. Isso significa dizer que os gastos em P&D aumentariam a capacidade de absorção das firmas (Cohen; Levinthal, 1990).

A Tabela 35 revela quais insumos os diferentes tipos de categorias de firmas utilizam em seus esforços inovativos. As firmas líderes gastam mais em P&D interno (31%), aquisição de máquinas e equipamentos (30%) e projeto industrial (13%), com pouca influência dos gastos em treinamentos (2%) e P&D externo (5%). Já as firmas emergentes dispendem 66% em P&D interno e 15% em aquisição de máquinas e equipamentos. Por outro lado, os segmentos menos dinâmicos, seguidoras e frágeis, concentram a maior parte de seus gastos e aquisição de máquinas e equipamentos, 59% e 82%, respectivamente. Isso é um indicativo do papel bastante adaptativo dos gastos em P&D daqueles dois segmentos no sentido de adotarem práticas bastante conservadoras em termos de inovações.

Um dos principais objetivos da literatura neoschumpeteriana é explicar as diferenças tecnológicas setoriais e no desempenho das firmas através das mudanças tecnológicas (Pavitt, 1984; Levin et. al, 1985, Cohen et. al., 1987; Pavitt et. al, 1987; Malerba, 2002). Mais precisamente, estes autores tentam mostrar que as especificidades das tecnologias utilizadas e as estruturas das atividades inovativas (isto é, o número e o tamanho dos inovadores, a estabilidade da liderança tecnológica, entre outros) justificam diferenças nas estruturas de mercado entre indústrias. Além disso, os teóricos neoschumpeterianos argumentam que estas diferenças estruturais caracterizam distintivos resultados inovativos e induzem padrões específicos de inovação (Malerba; Orsenigo, 1996, 1997; Breschi et. al, 2000; Corrocher et. al, 2007).

TABELA 35 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS GASTOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS DAS EMPRESAS DO SETOR AUTOMOTIVO, POR CATEGORIA DE EMPRESA – 2005

Investimento em atividades inovativas	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes	Total
Gastos totais em atividades inovativas	100%	100%	100%	100%	100%
P&D interno	31%	29%	8%	66%	31%
P&D externo	5%	1%	0%	5%	4%
Aquisição de outros equipamentos	6%	1%	1%	0%	4%
Aquisição de máquinas e equipamentos	30%	59%	82%	15%	41%
Treinamentos	2%	1%	1%	2%	2%
Gasto em introdução das inovações	12%	2%	1%	7%	8%
Projeto industrial	13%	8%	6%	5%	11%

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC.

Para Nelson e Winter (1982), dependendo das oportunidades providas pelo ambiente tecnológico e científico, específicas condições de apropriabilidade e a natureza do conhecimento desenvolvido e utilizado na indústria, os regimes tecnológicos induzirão a condições específicas de aprendizado e assimetrias na base de conhecimento. Dessa forma, os regimes tecnológicos definem a natureza dos problemas que as firmas têm de resolver em suas atividades inovativas, molda os incentivos e restringe determinados comportamentos inovativos e organizacionais e afetam processos básicos na geração e seleção das inovações.

Como apontado por Pavitt (1984), Mowery e Nelson (1999) e Malerba (2002, 2004), o processo de inovação difere entre setores em termos de várias dimensões, em particular a estrutura da atividade inovativa e a forma nas quais tecnologias se desenvolvem varia consideravelmente entre diferentes indústrias e campos tecnológicos. Malerba e Orsenigo (1997) propõem que existem diferentes padrões schumpeterianos de inovação, que são basicamente o resultado de específicos regimes tecnológicos em termos de condições de apropriabilidade e oportunidade e grau de cumulatividade. O

primeiro padrão seria caracterizado pela “destruição criativa”: um alto grau de entrada de empresários e novas firmas em atividades inovativas, além de uma grande “turbulência” na hierarquia dos inovadores. O segundo padrão é caracterizado pela “acumulação criativa”: caracterizado pela dominância das grandes firmas estabelecidas e uma estabilidade dos líderes em inovação. Ademais, os setores também diferem nas regras organizacionais e nos arranjos institucionais de acordo com os quais surge a mudança tecnológica, assim como em termos das características da base de conhecimento das atividades inovativas (Dosi, 1997; Malerba, 2002; Montobbio, 2004).

As Tabelas 36 e 37 mostram uma análise comparativa do Brasil com países selecionados da Zona do Euro. Os dados da Tabela 36 revelam que o setor automobilístico possui os piores resultados para todas as variáveis em análise. O diferencial de desempenho inovativo é maior com relação ao percentual de firmas inovadoras de produtos novos para o mercado, que o Brasil apresenta 5,06%, enquanto França e Alemanha possuem, respectivamente, 28,5% e 24,3% de firmas inovadoras de produtos novos para o mercado. Isso significa dizer que as firmas brasileiras possuem uma estratégia mais adaptativa ou menos agressiva do que as firmas europeias, pois as inovações de produtos novos para o mercado mundial são consideradas inovações radicais, e não incrementais como no caso das firmas brasileiras.

TABELA 36 – TAXAS DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA E NO SETOR AUTOMOTIVO BRASILEIRO EM COMPARAÇÃO COM PAÍSES SELECIONADOS– (2005) BRASIL E (2004) PARA PAÍSES SELECIONADOS

Indicadores	Setor da indústria automobilística				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Número de empresas	1.029	786	1.010	959	2.214
Inovadoras	667	399	492	435	819
	64,82%	50,76%	48,71%	45,36%	37%
Inovadoras de produto	581	297	297	320	430
	56,46%	37,79%	29,41%	33,37%	19,42%
Inovadoras de produtos novos para o mercado	250	224	211	162	112
	24,30%	28,50%	20,89%	16,89%	5,06%
Indicadores	Indústria total				

	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Número de empresas	101.199	86.547	121.561	80.957	95.301
Inovadoras	56.908	27.322	42.997	26.524	32.196
	56,23%	31,57%	35,37%	32,76%	33,78%
Inovadoras de produto	43.820	16.793	22.324	15.138	19.670
	43,30%	19,40%	18,36%	18,70%	20,64%
Inovadoras de produtos novos para o mercado	17.730	10.876	13.742	5.873	3.388
	17,52%	12,57%	11,30%	7,25%	3,56%

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC; e CIS.

Nota: Firms com 10 ou mais pessoas

A Tabela 37 mostra os esforços inovativos em termos de RLV na indústria e no setor automotivo brasileiro em comparação com países selecionados da Zona do Euro. Com relação aos gastos em atividades inovativas como proporção da RLV, o Brasil possui uma boa taxa em termos comparativos: 4,4% contra 5% da França e 9% da Alemanha. O mesmo padrão é observado em gastos em P&D (interno e externo) com Brasil, Itália e Espanha apresentando 1,4% contra 4,5% da Alemanha e 4,8% da França.

TABELA 37 – ESFORÇOS INOVATIVOS (%RLV) NA INDÚSTRIA E NO SETOR AUTOMOTIVO BRASILEIRO EM COMPARAÇÃO COM PAÍSES SELECIONADOS – (2005) BRASIL E (2004) PAÍSES SELECIONADOS

Indicadores	Setor da indústria automobilística				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Gastos em atividades Inovativas	9%	5,00%	2,00%	2,30%	4,40%
Gastos em P&D (interno e externo)	4,50%	4,80%	1,40%	1,40%	1,40%
Indicadores	Indústria Total				
	Alemanha	França	Itália	Espanha	Brasil
Gastos em atividades Inovativas	4,5%	3,4%	2,0%	1,4%	2,8%
Gastos em P&D (interno e externo)	2,6%	0,8%	3,0%	0,9%	0,7%

Fonte: De Negri et. al (2011). Dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), do IBGE, da Relação Anual de informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e da Secretaria de Comércio Exterior SECEX/ MDIC; e CIS.

Nota: Firms com 10 ou mais pessoas

4.3 A Indústria farmacêutica

4.3.1 Um panorama do comportamento da indústria farmacêutica entre 1996-2011

A indústria farmacêutica engloba atividades que estão agrupadas em diferentes estágios da cadeia produtiva e tecnológica, que são caracterizados por distintos conjuntos de conhecimentos técnicos. Nesse sentido, podemos destacar 4 estágios: i) P&D de novos princípios ativos; ii) produção de fármacos; iii) produção de medicamentos com base nos fármacos; iv) comercialização e *marketing* dos medicamentos. Ademais, estes estágios podem estar concentrados ou distribuídos em diferentes países/regiões, dependendo das decisões estratégicas dos grandes *players* do setor farmacêutico atuantes em nível nacional e internacional (Cunha et. al, 2009).

Para Capanema (2006), a cadeia produtiva farmacêutica transforma, em um primeiro momento, intermediários químicos e extratos vegetais em princípios ativos, chamados de farmoquímicos. Em um segundo momento, os farmoquímicos são transformados em medicamentos finais para o tratamento e prevenção de doenças. Bonduelle e Pisani (2003) afirmam que os medicamentos também podem ser obtidos através da biotecnologia, que ganha espaço no cenário mundial para substituir o método já consolidado de desenvolvimento de novos processos de síntese química de farmoquímicos. Segundo Capanema (2006, p.195)

A cadeia farmacêutica tem se destacado como uma das mais inovadoras entre os setores produtivos, com empresas multinacionais de grande porte capazes de estimular e incorporar aos seus produtos os principais avanços de ponta, ocorridos nas ciências biomédicas, biológicas e químicas. A contrapartida verifica-se nos resultados econômico-financeiros dessas empresas, colocando-as entre as mais rentáveis em escala global.

A forma como os grandes *players* defendem suas posições no mercado mundial é através da criação ou manutenção de barreias à entrada como o uso agressivo dos direitos monopólicos advindos de concessões de patentes, fusões e aquisições, e nas exigências sanitárias. De acordo com Lima e Cavalcanti Filho (2009), as estratégias empresariais permitiram o processo de

mudanças na indústria, a partir das facilidades da globalização, intensificando a concentração de capital e criando barreiras diversas para empresas menores de países periféricos. “Apesar disso, algumas brechas persistem e devem ser melhor percebidas para que se possa aproveitá-las, integrando-as com estratégias de desenvolvimento” (Lima e Cavalcanti Filho, 2009, p.2).

A Tabela 38 mostra o *ranking* mundial do mercado farmacêutico com base na receita de vendas. Como podemos observar, os Estados Unidos lideram o *ranking* mundial com uma receita estimada de US\$ 312,2 bilhões, o que equivale a uma receita três vezes maior do que a receita da indústria farmacêutica do Japão com US\$ 96,3 bilhões. O Brasil aparece na oitava posição com uma receita estimada em torno de US\$ 22 bilhões, ultrapassando, em 2010, o Reino Unido e o Canadá.

TABELA 38 – RANKING MUNDIAL DO MERCADO FARMACÊUTICO - (EM US\$ BILHÕES)

Ranking	País	2010
1º	Estados Unidos	312,2
2º	Japão	96,3
3º	Alemanha	45,3
4º	França	43,7
5º	China	40,1
6º	Itália	29,2
7º	Espanha	25,5
8º	Brasil	22,1
9º	Reino Unido	21,6
10º	Canadá	21,6

Fonte: IMS Health

O estudo feito por Magalhães et. al (2003) mostra que a concorrência entre as grandes empresas do setor farmacêutico ganhou novos contornos na década de 1990. A intensificação da concorrência ocorreu através dos custos crescentes em P&D de novos medicamentos e do avanço dos medicamentos genéricos nos principais mercados mundiais. Isso se deu paralelamente à ampliação dos mecanismos públicos de caráter regulatório na indústria farmacêutica, que objetivaram reduzir os custos dos medicamentos. Ainda de acordo com Magalhães et. al (2003), a ampliação da concorrência em nível

mundial provocou uma remodelação nas estratégias empresariais de crescimento dos grandes *players*, afetando, portanto, o volume a localização dos investimentos, assim como decisões sobre aquisições e fusões.

TABELA 39 - AS 10 MAIORES EMPRESAS DO SETOR FARMACÊUTICO (EM US\$ MILHÕES) – 2006 A 2011

Ranking	Empresa	Total	2011	2010	2009	2008	2007	2006
1º	Pfizer	356.313	56.427	56.801	58.628	60.558	62.234	61.665
2º	Novartis	250.548	51.632	46.911	41.937	39.544	36.949	33.575
3º	Merck e Co.	227.541	40.119	37.521	37.980	38.487	38.368	35.066
4º	Sanofi	224.714	39.478	38.534	38.164	38.963	36.172	33.403
5º	Glaxosmithkline	214.255	34.491	34.034	35.356	36.920	37.473	35.981
6º	Astrazeneca	197.654	36.974	35.921	34.710	32.658	30.041	27.350
7º	Roche	180.577	34.869	32.993	32.592	30.115	27.037	22.971
8º	Johnson&Johnson	170.403	27.664	27.676	27.419	30.212	29.470	27.962
9º	Abbott	135.017	25.871	24.274	23.263	22.663	20.316	18.630
10º	Teva	125.484	23.872	24.480	21.791	20.805	18.187	16.349

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da IMS Health.

A Tabela 39 mostra as 10 maiores empresas do setor farmacêutico em termos de vendas entre 2006 e 2011. A Pfizer apresenta a maior receita bruta dentre todas as empresas, totalizando US\$ 356.313 bilhões entre 2006 e 2011. Contudo, a receita de venda da empresa norte-americana apresenta uma tendência de queda desde o início da análise: em 2006 a empresa apresentava receitas no valor de US\$ 61.665 bilhões, caindo para US\$ 56.427 bilhões em 2011. Isso mostra como o acirramento da concorrência mundial e as novas estratégias empresariais vêm afetando de forma negativa as receitas da Pfizer. Com exceção das empresas Glaxosmithkline e Johnson&Johnson, que apresentaram estabilidade na receita de vendas, as demais multinacionais aumentaram consistentemente suas receitas.

As recentes tendências verificadas no setor farmacêutico em termos de investimentos e reestruturações societárias têm efeito direto sobre a estrutura e dinâmica da indústria nacional, tendo em vista que as empresas transnacionais ocupam papel de destaque no mercado doméstico. A Tabela 40 mostra o movimento de fusões e aquisições verificado na indústria farmacêutica internacional e brasileira entre 2004 e 2005.

TABELA 40 – FUSÕES E AQUISIÇÕES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA MUNDIAL E BRASILEIRA – 2004 E 2005

Empresas	Capital	Operação	Capital
Abbott/EAS	Estados Unidos	Abbott adquiriu a EAS	Estados Unidos
Abbott/TheraSense	Estados Unidos	Abbott adquiriu a TheraSense	Estados Unidos
AGT Biosciences/ ChemGenex Therapeutics	Austrália/EUA	A fusão gerou uma nova empresa ChemGenex Therapeutics	Austrália/EUA
Amgen/Tularik	Estados Unidos	Amgen adquiriu a Tularik	Estados Unidos
Aventis/Sanofi-Synthelabo	França/Alemanha	A fusão gerou uma nova empresa Sanofi-Aventis	França/Alemanha
Lilly/Applied Molecular Evolution	Estados Unidos	Lilly adquiriu a Applied Molecular Evolution	Estados Unidos
Merck & Co.	Estados Unidos	Merck adquiriu a Aton	Estados Unidos
Bristol Meyers Squibb/ Acordis	Estados Unidos	A Bristol Meyers Squibb adquiriu a Acordis	Estados Unidos
Mitsubishi Pharma/Green Cross Guangzhou	Japão/China	A Mitsubishi adquiriu o controle total de sua joint venture com a Green Cross Guangzhou	Japão/China
Fujisawa/Yamanouchi	Japão	A fusão gerou uma nova empresa Astellas Pharma	Japão
Aché/Biosintética	Brasil	Aché adquiriu a Biosintética	Brasil
Biolab/Sintefina	Brasil	Biolab adquiriu a Sintefina	Brasil
Libbs/Mayne Pharma do Brasil	Brasil/Austrália	Libbs adquiriu a Mayne	Brasil

Fonte: Elaboração a partir de Capanema (2006).

Nesse ambiente de profundas modificações nas estruturas societárias e nas estratégias empresariais, as empresas nacionais responderam também através de um movimento de fusões e aquisições. A empresa Aché com a aquisição da Biosintética tornou-se líder do mercado doméstico, o que foi respondido através da compra da Sintefina pela Biolab e a compra da Mayne pela Libbs, revelando como as empresas brasileiras também responderam de forma agressiva o movimento global. De acordo com Cunha (2009, p.309)

Uma das tendências da estrutura de oferta da indústria farmacêutica é a crescente concentração decorrente da intensificação do processo de fusões e de aquisições, inclusive entre empresas de distintos países, a partir dos anos 1990. A principal motivação do movimento de concentração tem sido a necessidade de enfrentar os elevados gastos, principalmente com P&D, característicos da indústria farmacêutica.

Assim, os estudos de Cunha (2009), Lima e Cavalcanti (2009) e Ruiz (2011) apontam que a indústria farmacêutica brasileira é caracterizada por oligopólios de origem nacional e estrangeira. A Tabela 41 apresenta os maiores laboratórios farmacêuticos do Brasil para o ano de 2011. Entre as 10 maiores empresas em termos de participação temos quatro brasileiras, a EMS Pharma (7,7%), Aché (5,24%), Eurofarma (4,14%) e a Neoquímica (3,71%). Isto demonstra como as empresas de capital nacional conseguiram sobreviver ao movimento de reestruturação pelo qual passou o setor farmacêutico, fortalecendo a liderança de mercado. De acordo com Cunha (2009, pp. 320-321),

As empresas brasileiras de capital nacional se beneficiaram do desenvolvimento do segmento de medicamentos genéricos na década atual, tornando-se responsáveis por cerca de 80% do volume vendido de genéricos no mercado interno. Elas têm sido protagonistas de um movimento recente de consolidação da estrutura de oferta doméstica, liderando aquisições de empresas e propondo parcerias. Instituições de financiamento, como o BNDES, têm declarado seu interesse e seu apoio ao movimento de concentração da indústria farmacêutica brasileira, principalmente visando o aumento do tamanho dos principais laboratórios nacionais, considerando o reduzido porte médio das maiores farmacêuticas nacionais comparadas às grandes empresas estrangeiras.

TABELA 41 – MAIORES LABORATÓRIOS FARMACÊUTICOS DO BRASIL (EM US\$ MILHÕES) - 2011

Ranking	Empresa	Vendas	Participação
1º	EMS Pharma	2.004	7,77
2º	Medley	1.832	7,11
3º	Aché	1.350	5,24
4º	Sanofi-Aventis	1.193	4,63
5º	Eurofarma	1.068	4,14
6º	Neoquímica	956	3,71
7º	Novartis	912	3,54
8º	MSD	660	2,56
9º	Pfizer	627	2,43
10º	Bayer Pharma	557	2,16

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da IMS Health

A Tabela 42 apresenta a evolução da indústria farmacêutica em comparação com a indústria nacional. Percebe-se como o número de empresas farmacêuticas cresceu a taxa anual de 1,8% e um total de 19,7% entre 1996 e 2006, passando de 686 para 821 empresas. Contudo, isso equivaleu a uma perda de 16,6% de participação na indústria. Em relação ao pessoal ocupado no setor houve um significativo aumento no número de pessoas ligadas à indústria farmacêutica. O crescimento total de pessoas ocupados no setor foi de 25,6% e uma taxa de crescimento anual de 2,3%, inferior, portanto, à taxa de crescimento total (-4,3%) e anual (-0,40) de pessoas ocupadas na indústria. Dessa forma, como a taxa de crescimento no número de pessoas ocupadas cresceu mais rapidamente do que o número de empresas do setor farmacêutico verifica-se um aumento do porte médio das empresas, que sai 106,9 pessoas por empresa, em 1996, para 112,2 pessoas por empresa, em 2006.

TABELA 42 – INDÚSTRIA BRASILEIRA E INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: EMPRESAS, PESSOAL OCUPADO E PORTE MÉDIO – 1996 A 2006

Ano	Empresas		%	Pessoal ocupado		%	Porte médio	
	Farmacêutica	Total da indústria		Farmacêutica	Total da indústria		Farmacêutica	Total da indústria
1996	686	108.118	0,6	73.384	5.143.775	1,40	106,9	47,6
1997	715	106.749	0,7	75.278	5.003.489	1,50	105,3	46,9
1998	691	113.098	0,6	76.957	4.885.618	1,60	111,4	43,2
1999	720	117.811	0,6	82.021	5.003.755	1,60	113,9	42,5
2000	705	124.783	0,6	83.438	5.316.074	1,60	118,4	42,6
2001	779	130.913	0,6	87.882	5.453.460	1,60	112,8	41,7
2002	799	135.129	0,6	84.136	5.557.798	1,50	105,3	41,1
2003	847	138.612	0,6	90.605	5.971.280	1,50	107,0	43,1
2004	814	143.979	0,6	91.553	6.938.879	1,40	112,5	44,4
2005	821	147.413	0,6	91.426	6.430.682	1,40	111,4	43,6
2006	821	155.057	0,6	92.134	6.751.012	1,40	112,2	43,5
Total (%)	19,7	43,4	-16,6	25,6	31,2	-4,30	5,0	43,5
Anual (%)	1,8	3,7	-1,8	2,3	2,8	-0,40	0,5	-0,9

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PIA/IBGE e RAIS/MTE

Nota: O porte médio foi obtido a partir da divisão entre a população ocupada e o número de empresas do setor.

A Tabela 43 apresenta o comportamento do comércio exterior da indústria farmacêutica brasileira entre 2001 e 2007. Os dados mostram como o saldo da balança comercial da indústria farmacêutica apresentou persistentes déficits, que se ampliaram a partir de 2003. De acordo com Gadelha (2006), são três os fatores que provocaram essa forte dependência de produtos importados: i) a liberalização comercial da década de 1990, ii) a falta de incentivos para a produção local e iii) reestruturação global das grandes empresas. Assim, para Capanema (2006) e Cunha (2009), essa situação reflete uma fragilidade estrutural do setor farmacêutico, que, embora liderado por empresas nacionais, estas operam com escala bastante inferior ao verificado nas empresas transnacionais e dependem em grande medida de insumos importados.

TABELA 43 – COMÉRCIO EXTERIOR DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA (EM US\$ MILHÕES)
– 2001 A 2007

Exportação	2001	2003	2005	2007	Variação
Farmácos	304,3	448,6	561,9	849,6	179,2
Medicamentos	179,2	211,2	326,4	529,3	195,4
Total-Farmacêutica	483,5	659,8	888,3	1.378,9	185,1
Importação	2001	2003	2005	2007	Variação
Farmácos	2.229,40	1.886,10	2.508,20	3.725,70	67,1
Medicamentos	1.039,10	1.029,50	1.394,60	2.387,10	129,7
Total-Farmacêutica	3.268,50	2.915,60	3.902,80	6.112,80	87,0
Saldo comercial	2001	2003	2005	2007	Variação
Farmácos	-1.925,10	-1.437,50	-1.946,30	-2.876,10	49,4
Medicamentos	-859,90	-818,30	-1.068,20	-1.857,80	116,0
Total-Farmacêutica	-2.785,00	-2.255,80	-3.014,50	-4.733,90	80,0

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MDIC/SECEX

4.4.2 Inovação e integração das firmas da Indústria farmacêutica com o sistema setorial de inovação

A Tabela 44 mostra um panorama da distribuição das firmas líderes, seguidoras, frágeis e emergentes na indústria farmacêutica. Os dados revelam um total de 52 firmas líderes, 127 seguidoras, 126 frágeis e 28 emergentes. As firmas líderes e seguidoras concentram a maior parte do pessoal ocupado da indústria farmacêutica com um percentual conjunto de mais de 80%. O mesmo pode ser observado a partir dos salários totais: as firmas líderes possuem 45,5% e as firmas seguidoras representam 49,1%, o que equivale a mais de 90% dos salários do setor. A análise do faturamento, dos lucros totais, do investimento total e exportação total revela o mesmo padrão: as firmas líderes e seguidoras dominam o mercado farmacêutico.

TABELA 44 – FIRMAS LÍDERES, SEGUIDORAS, FRÁGEIS E EMERGENTES NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA - 2005

Indicador	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes
Número de empresas	52	127	126	28
Pessoal ocupado	28351	39142	9308	7464
Percentual	33,60%	46,50%	11%	8,90%
Salários totais	1481	1600	108	69
Percentual	45,50%	49,10%	3,30%	2,10%
Faturamento	11816	12165	639	593
Percentual	46,90%	48,20%	2,50%	2,40%
Lucros totais	1510	1170	73	53
Percentual	53,80%	41,70%	2,60%	1,90%
Investimento total	420	436	28	24
Percentual	46,30%	48%	3,10%	2,60%
Exportação total	220	311	0	0
Percentual	41,50%	58,50%	0%	0%

Fonte: Ruiz et. al (2011). Dados a partir da PIA, PINTEC/IBGE, MDIC/SECEX e RAIS/TEM.

Nota: Valores em R\$ milhões

Os resultados encontrados na Tabela 45 corroboram os resultados da Tabela 44: as firmas líderes e seguidoras são os dois segmentos que mais investem em P&D. Além disso, os dados apresentam que as firmas líderes possuem proporcionalmente um esforço inovativo maior do que as firmas seguidoras, pois apenas 52 firmas líderes gastam o equivalente a R\$ 616,93

milhões em atividades inovativas contra R\$ 350,67 milhões de 127 firmas seguidoras.

Os dados da Tabela 45 ainda mostram as estratégias das firmas em termos de esforço inovativo. As firmas líderes concentram a maior parte de seus gastos em atividades inovativas na aquisição de máquinas e equipamentos 22,7% (R\$ 140,14 milhões), em gastos em P&D externo 21,4% (R\$ 131,75 milhões) e gastos em introdução das inovações 21,1 (R\$ 130,32 milhões). Os gastos em P&D interno representam apenas 15,3% (R\$ 94,63 milhões) dos gastos em atividades inovativas. Esse padrão de gastos revela um caráter em certa medida passivo dos gastos em atividades inovativas, uma vez que o desenvolvimento intra-firma das inovações, medido pelos gastos em P&D interno e treinamentos, é muito baixo.

TABELA 45 – DISTRIBUIÇÃO DOS GASTOS EM ATIVIDADES INOVATIVAS – 2005

Indicador	Tipo de empresa			
	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes
Número de empresas	52	127	126	28
Gastos em atividades inovativas	616,93	350,67	8,81	52,93
Percentual	100%	100%	100%	100%
Gastos em P&D interno	94,63	70,72	0,24	11,9
Percentual	15,30%	20,20%	2,70%	22,50%
Gastos em P&D externo	131,75	3,92	0	1,09
Percentual	21,40%	1,10%	0%	2,10%
Aquisição de outros conhecimentos	40,8	8,58	0,02	0,05
Percentual	6,60%	2,40%	0,20%	0,10%
Aquisição de máquinas e equipamentos	140,14	111,37	4,04	15,23
Percentual	22,70%	31,80%	45,90%	28,80%
Treinamentos	6,05	3,42	0,21	1,32
Percentual	1%	1%	2,40%	2,50%
Gastos em introdução das inovações	130,32	79,71	0,04	2,79
Percentual	21,10%	22,70%	0,50%	5,30%
Projeto industrial	73,24	72,95	4,26	20,55
Percentual	11,90%	20,80%	48,40%	38,78%

Fonte: Ruiz et. al (2011). Dados a partir da PIA, PINTEC/IBGE, MDIC/SECEX e RAIS/TEM.

Nota: Valores em R\$ milhões

Como apontado por Edquist (1997), as interações entre as diferentes organizações são cruciais no processo de aprendizado das firmas, tendo em vista que formam a base para o desenvolvimento das inovações. A Tabela 46

mostra como as firmas da indústria farmacêutica interagem com as diversas instituições durante o processo inovativo. As fontes de inovação para as firmas líderes advêm de centro de instituições de teste (36,3%), universidades (34,8%) e feiras e exposições (31%). É a partir desse conjunto de ações que as firmas líderes formam as economias de rede, que são peças fundamentais para a geração e difusão das inovações. As firmas seguidoras demonstram grande preocupação para as redes de informação (35,8%) e para as feiras e exposições (21,5%). Já as firmas emergentes consideram de alta importância para redes de informação (55,5%), instituições de teste (53,5%) e universidades (38,4%).

TABELA 46 – FONTES DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA - 2005

Indicador	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes
Número de empresas	52	127	126	28
Importância para a universidade	18 34,80%	19 15,20%	4 2,80%	11 38,40%
Importância alta para centro de capacitação	3 5,80%	9 7,40%	4 2,80%	5 16,90%
Importância alta para instituições de teste	19 36,30%	22 17,20%	4 2,80%	15 53,50%
Importância alta para feiras e exposições	16 31%	27 21,50%	30 23,50%	6 22,70%
Importância alta para redes de informação	15 28,90%	46 35,80%	31 24,50%	16 55,50%

Fonte: Ruiz et. al (2011). Dados a partir da PIA, PINTEC/IBGE, MDIC/SECEX e RAIS/TEM.

Nota: Valores em R\$ milhões

A Tabela 47 complementa a anterior no sentido de mostrar a interação entre as firmas e os consumidores, fornecedores e concorrentes, mostrando como a inovação depende da interação entre os diversos agentes. Como podemos observar, todos os seguimentos de firmas demonstram atenção para o aspecto cooperativo da inovação. Do total de 52 firmas líderes 20 (ou 28,5%) relataram a importância do aspecto cooperativo para o sucesso da inovação. Esse percentual é bem menor no caso das seguidoras (12,1%) e maior para as firmas emergentes (49%).

TABELA 47 – COOPERAÇÃO PARA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA - 2005

Indicador	Líderes	Seguidoras	Frágeis	Emergentes
Número de empresas	52	127	126	28
Cooperação para inovação	20 38,50%	15 12,10%	0 0%	14 49%
Importância alta para cooperação com clientes e consumidores	8 15,60%	2 1,60%	0 0%	3 10,40%
Importância alta para cooperação com fornecedores	8 15,50%	5 4,20%	0 0%	6 21%
Importância alta para cooperação com concorrentes	2 3,90%	2 1,60%	0 0%	0 0%
Cooperou em P&D com fornecedores	7 12,70%	2 1,60%	0 0%	4 12,60%

Fonte: Ruiz et. al (2011). Dados a partir da PIA, PINTEC/IBGE, MDIC/SECEX e RAIS/TEM.

Nota: Valores em R\$ milhões

A análise da indústria farmacêutica corrobora os resultados encontrados nas indústria de TICs e automobilísticas. Nesse sentido, evidenciou-se a geração de crescentes déficits na balança comercial, indicando a uma grande necessidade de importação de produtos. Ao contrário das outras duas indústrias, na indústria farmacêutica existem quatro empresas nacionais (EMS Pharma, Eurofarma, Neoquímica e Aché) que apresentam liderança nesta indústria e elevados esforços inovativos. Em termos de escala, porém, novamente as empresas brasileiras são relativamente pequenas no mercado interno. Isso indica a existência de espaço para aumentos de escala e de capacidade inovativa através de uma maior interação empresa-universidade, *jointventures* e transferência de tecnologia.

Como pudemos verificar, o sistema setorial de inovação é dominado pelas empresas líderes e seguidoras. Nestes dois segmentos temos a concentração dos gastos em atividades inovativas na aquisição de máquinas e equipamentos, indicando uma forte preocupação com a modernização do sistema produtivo e adequação aos padrões internacionais.

5. NOTAS CONCLUSIVAS

As características essenciais do processo de aprendizado tecnológico (apropriabilidade, complexidade e oportunidades tecnológicas do conhecimento adquirido) definem o atual regime tecnológico prevalecente nos setores produtivos da economia. Nesse sentido, trata-se de criar novas competências e capacidades tecnológicas que não são necessariamente estimuladas de maneira adequada pelo mecanismo de preços. Nesse sentido, as políticas de inovação tecnológica, assim como de apoio institucional pertinente nesse campo, devem compreender que os países desenvolveram novos modelos de especialização produtiva e inserção externa. A partir desta compreensão, os *policymakers* devem formular políticas de inovação e difusão tecnológica buscando aumentar o valor agregado doméstico e os conteúdos de engenharia e de conhecimento tecnológico.

O que verificamos neste estudo foi que os ganhos de produtividade verificados durante a década de 1990 estiveram relacionados com a elevação da propensão a importar, característica de uma economia que sofreu com a desnacionalização do parque industrial simultaneamente a ausência de esforços inovativos *in-house*. Isso provocou o descontinuação da produção de certos bens de alto conteúdo e complexidade tecnológica. Como resultado, verificou-se o rompimento de diversos elos da cadeia produtiva, contribuindo, portanto, para um processo de desestruturação da matriz industrial brasileira. Ademais, a análise setorial revelou uma profunda heterogeneidade inter-setoriais e intra-setoriais, sendo magnificado quando analisamos a partir da origem do capital (nacional ou estrangeiro).

Em termos gerais, os dados da PINTEC e da PIA revelaram um quadro de retomada dos investimentos na ampliação da capacidade produtiva e no desenvolvimento tecnológico. Os setores que apresentaram as melhores taxas de inovação foram o Automobilístico, Tecnologia da informação e comunicação, e Farmacêutica. A análise comparativa dos dois primeiros setores mostrou, porém, que ainda persiste um baixo nível de gastos em P&D quando comparado com países da Zona do Euro, em particular a inovação de produtos para o mercado mundial. O padrão encontrado foi a de um caráter

bastante adaptativo no sentido de adequar os produtos ao contexto local, o que significa a geração de inovações incrementais que possuem um efeito de transbordamento menor do que as inovações radicais.

O desenvolvimento tecnológico dos três setores analisados permite mostrar como a combinação do processo de internacionalização produtiva e fraco desenvolvimento tecnológico *in-house* resultaram em fragilidades estruturais para a cadeia produtiva brasileira.

O objetivo da política de desenvolvimento industrial e tecnológico do país deveria articular um processo de transformação das condições produtivas locais, reduzindo gradativamente o *gap* tecnológico existente entre as firmas nacionais e as internacionais. Essa redução teria como consequência a redução de hiatos intra-setoriais, que caracterizam quase todos os setores industriais brasileiros. Assim, concluiu-se que, embora os gastos em P&D possam criar capacidades tecnológicas nas firmas nacionais, o baixo dinamismo do processo de inovação da indústria brasileira e a concentração dos gastos em inovação em máquinas e equipamentos e a baixa introdução de inovações para o mercado resultam em trajetórias tecnológicas ao nível da firma com poucos efeitos de *spillovers*. Dessa forma, a modernização da infraestrutura tecnológica e científica do país deve caminhar em paralelo com as políticas para melhorar a qualidade dos esforços tecnológicos.

6. BIBLIOGRAFIA

AGHION, P.; HOWITT, P. *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press, 1998.

ALBUQUERQUE, E. Patentes domésticas: avaliando estatísticas internacionais para localizar o caso brasileiro. Texto para discussão. Minas Gerais: Cedeplar, n. 126, 1999).

ALMEIDA, C.C.R; CARLO, S.A.F; MERCÊS, R; GUERRA, O. F. Indústria automobilística brasileira: conjuntura recente e estratégias de desenvolvimento. 2006. Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/download/indicadores/34_01/14_parte.pdf

ARCHIBUGI, D.; PIANTA, M. Aggregate convergence and sectoral specialisation in innovation: Evidence for industrial countries. In ARCHIBUGI, D.; MICHIE, J. (Eds.). *Trade, Growth and Technical Change*. New York: Cambridge University Press, 1998.

AROCENA, R.; SUTZ, J. Learning divides, social capital and the role of the universities. 2003. Disponível em: http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0042_ArocenaSutzLearning.pdf

BAHIA, L.D.; ARBACHE, J. Diferenciação salarial segundo critérios de desempenho das empresas industriais brasileiras. In: SALERNO, M.S.; DE NEGRI, J.A. (Orgs.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

BENETTI, M. D. Boom exportador: ruptura ou continuidade do padrão de comércio brasileiro? 2006. Disponível em: <http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/viewFile/1445/1809>.

BIELSCHOWSKY, R. Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do real: o miniciclo de modernizações, 1995-1997. Chile: CEPAL, 1999.

_____. Cinquenta anos de pensamento na CEPAL – Uma resenha. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) *Cinquenta anos de pensamento na CEPAL*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

BIELSCHOWSKY, R.; MUSSI, C. Políticas para a retomada do crescimento: reflexões de economistas brasileiros. 2002. Disponível em: <http://www.eclac.org/brasil/publicaciones/sinsigla/xml/2/10492/polretcresc.pdf>

BIELSCHOWSKY, R.; STUMPO, G. A Internacionalização da indústria brasileira: números e reflexões depois de alguns anos de abertura. In: O

Brasil e a Economia Global. Baumann, R. (Org). Rio de Janeiro: Elsevier, 1996.

BONDUELLE, Y.; PISANI, J. The Future of Pharma: Back to Basics. United Kingdom: PricewaterhouseCoopers, Oct. 2003.

BONELLI, R. Industrialização e desenvolvimento: notas e conjecturas com foco na experiência brasileira. 2005. Disponível em http://www.ecostrat.net/files/IND_E_DESEN.pdf.

BONELLI, R.; PESSOA, S. Desindustrialização no Brasil: Fatos e Versões. In: BACHA, E. L.; BOLLE, M. B. (Orgs.). Novos Dilemas da Política Econômica - Ensaios em Homenagem a Dionísio Dias Carneiro. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 2011.

BRESCHI, S., MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamic, and Spatial Boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.). Systems of Innovation: Technologies, Institution and Organisations, Pinter: London, Washington, 1997.

BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Schumpeterian Patterns of Innovation and Technological Regimes. The Economic Journal, Vol. 110, No. 463. pp. 388-410, 2000.

BRESSER-PEREIRA, L.C. The Dutch Disease and Its Neutralization: a Ricardian Approach. Revista de Economia Política, Vol. 28, N.1, 2008.

BULHOL, H.; FONTAGNÉ, L. Deindustrialisation and the fear of relocations in the industry. 2006. Disponível em: <http://team.univ-paris1.fr/teamperso/boulhol/dt/DesindusCepiwp06-07.pdf>.

CAPANEMA, L. X. L. A indústria farmacêutica brasileira e a atuação do BNDES. 2006. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2306.pdf

CARNEIRO, R. Impasses do desenvolvimento brasileiro: a questão produtiva. Texto para discussão. Campinas: IE/UNICAMP, n. 153, 2008.

CARVALHO, L. B. Diversificação ou especialização: uma análise do processo de mudança estrutural da indústria brasileira nas últimas décadas. Rio de Janeiro: BNDES, 2010.

CARVALHO, E. G. Uma Contribuição para o Debate sobre a Globalização da Indústria Automobilística Internacional. Economia e Sociedade. Vol. 14, nº 2, p. 287-317, jul/dez, 2005.

_____. Inovação tecnológica na indústria automobilística: características e evolução recente. 2008. Disponível em:

[http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/Inovacao tecnologica na industria a utomobilistica.pdf](http://www.uftm.edu.br/upload/ensino/Inovacao_tecnologica_na_industria_a_utomobilistica.pdf)

CARVALHO, M. A. Exportações agrícolas e desindustrialização: Uma contribuição ao debate. 2006. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/219.pdf>.

CASOTTI, B. P. GOLDENSTEIN, Marcelo. Panorama do setor automotivo: as mudanças estruturais da indústria e as perspectivas para o Brasil. BNDES Setorial: Rio de Janeiro, n.28, p.147-188, set. 2008.

CATELA, E.; PORCILE, G. Keynesian and Schumpeterian efficiency in a BoP-constrained growth model. 2010. Disponível em: http://www.economiaetecnologia.ufpr.br/textos_discussao/texto_para_discussao_ano_2010_texto_08.pdf

CAVALCANTE, L. F.; DE NEGRI, F. Trajetória recente dos indicadores de inovação. 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/td_1659.pdf

CHANDLER, A. D. Jr. Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

CIMOLI et al. Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina. In: CIMOLI, M. (Org.) Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América latina. Santiago de Chile: CEPAL, 2005.

CIMOLI, M.; PORCILE, G. Sources of learning paths and technological capabilities: an introductory roadmap of development processes. 2009. Disponível em: http://final.dime-eu.org/files/Cimoli_Porcile_2009.pdf

COHEN, W.M.; LEVIN, R. C.; MOWERY, D. C. Firm Size and R&D Intensity: A Re-examination, Journal of Industrial Economics, 35, pp. 543-563, 1987.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Innovation and learning: The two faces of R&D. The Economic Journal, (397): 569-596, 1989.

_____. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, Volume 35, 1990.

CORIAT, B.; WEINSTEIN, O. The Organization of R&D and the Dynamics of Innovation: a 'Sectorial' View'. Paris, Working Paper Essay, 2001.

CORROCHER, N.; MALERBA, F.; MONTOBIO, F. Schumpeterian patterns of innovative activity in the ICT field. Research Policy. 36. 418-432, 2007.

COSTA, R. M.; HENKIN, H. Estratégias Competitivas e Desempenho da Indústria Automobilística no Brasil. 2011. Disponível em: http://www.anpec.org.br/encontro/2012/inscricao/files_l/i8-efeffb91919f560fd57485db2d76124.pdf

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. São Paulo: Papirus/Unicamp, 1994.

COUTINHO, L.; SARTI, F. A. A política industrial e a retomada do desenvolvimento. In: LAPLANE, M.; COUTINHO, L.; HIRATUKA, C. (Orgs.) Internacionalização e desenvolvimento da indústria no Brasil. Editora UNESP: Campinas-UNICAMP, 2003.

CUNHA, A. M. et. al. Complexo da saúde: a indústria farmacêutica. 2009. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Ind%C3%BAstria%20Farmac%C3%AAutica%20-%20ago%202009.pdf>

DALHMAN, C. Os desafios do Brasil da Economia do Conhecimento: educação e inovação num mundo crescentemente competitivo. In: VELLOSO, J. P. Reis (Org.). Reforma política e economia do conhecimento: dois projetos nacionais. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2005.

DASGUPTA, S.; SINGH, A. Manufacturing, services and premature de-industrialisation in developing countries: a kaldorian analysis. 2006. Disponível em: <http://www.wider.unu.edu/stc/repec/pdfs/rp2006/rp2006-49.pdf>

DELOITTE. Driving through BRICs markets. 2012. Disponível em: https://www.deloitte.com/assets/Dcomlobal/Local%20Assets/Documents/Manufacturing/dttl_Driving_Through_BRIC_Markets.pdf

DE NEGRI, F. et. al. Setor automotivo. In: DE NEGRI, J. A.; LEMOS, M. B. (Orgs.). O núcleo tecnológico da indústria brasileira. Brasília, IPEA, 2011.

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; CASTRO, A. B. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: IPEA, 2005.

DE NEGRI, J. A.; FREITAS, F. Fernando. A influência das estratégias competitivas das empresas sobre os salários. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Orgs.). Tecnologia, exportação e emprego. Brasília: IPEA, 2006.

DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. Research Polity, n. 11, pp. 147-162, 1982.

_____. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, page 1120-1126, 1988.

_____. Opportunities incentives and the collective patterns of technological change. *The Economic Journal* 107, 1530–1547, 1997.

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. The economics of technical change and international trade. New York: New York University Press, 1990.

EDQUIST, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter/Cassell, 1997.

ERBER, F. Inovação tecnológica na indústria recente: uma resenha da literatura econômica. 2011. Disponível em: http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/36487/CEPAL_17_MIOLO.pdf.

FAGERBERG, J. Technology and competitiveness. *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 12, Nº 3, 1996.

FAJNZYLBER, F. Industrialização na América Latina: Da “caixa-preta” ao conjunto vazio, 1990. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) *Cinquenta anos de pensamento na CEPAL*. Rio de Janeiro: Record, 2000.

FFRENCH-DAVIS, R. *Reforming the Reforms in Latin America: Macroeconomics, Trade, Finance*. Mcmillan/Palgrave, London, 2000.

FEIJÓ, C.A; CARVALHO, P.G; ALMEIDA, J.S.G. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?. São Paulo: IEDI, Novembro, 2005.

FEIJÓ, C. A.; LAMONICA, M. T. Importancia del setor industrial para el desarrollo de la economía brasileña. 2012. Disponível em: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/47605/RVE107FeijoLamonica.pdf>.

FERRAZ, J.C., KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. *Made in Brazil: Desafios Competitivos para a Indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

FOLEY, D.; MICHL, T. *Growth and Distribution*. Harvard University Press, 1999.

FONSECA, P. C. D. As origens e as vertentes formadoras do pensamento cepalino. 2000. Disponível em: http://www.centrocelsofurtado.org.br/arquivos/image/201211061024510.rbe_final.pdf

FREEMAN, C.; SOETE, L. *Work for All or Mass Unemployment?: Computerised Technical Change in the Twenty-First Century*. Pinter Pub Ltd, 1994.

_____. *The Economics of Industrial Innovation*. Mit Press, Cambridge, 1997.

FRANKEL, J. The natural resource curse: a survey. 2010. Disponível em: http://www.nber.org/papers/w15836.pdf?new_window=1

FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 34ª ed., 2007.

FURTADO, A. T.; CARVALHO, R. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: uma comparação com os países centrais. São Paulo em Perspectiva, v. 19, n. 1, 2005.

GADELHA, C. A. G. Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v40nspe/30617.pdf>

GIESTEIRA, L. F. O desenvolvimento após o desenvolvimentismo: origens, resultados e limitações da política brasileira de inovação tecnológica (1999-2008). 2010. Disponível em: http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/seges/EPPGG/producaoAcademica/Tese_Luis_Felipe_Giesteira.pdf

HAGUENAUER, L.; et. al. Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90. 2001. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/pub/td/2001/td_0786.pdf

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. It is not how much but what you export that matters. Working paper, December, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge, 2005.

HATZICHRONOGLOU, T. Revision of the HighTechnology Sector and Product Classification. 1997. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/fulltext/5lgsjhvj7nkj.pdf?expires=1338678372&id=id&accname=quest&checksum=5D9F2F6BC5C6EE95F43CA83EDDA83BEF>

HELPER, S. e KHAMBETE, S. Off-shoring, interface and collaboration across the supply Chain: a case study in automotive product development. Case Western Reserve University, 2005.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?. 2005. Disponível em: http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20051129_desindustrializacao.pdf.

INFANTE, R.; SUNKEL, O. Chile: Hacia un desarrollo inclusivo. 2009. Disponível em: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/35853/RVE97InfanteSunkel.pdf>

JAIME JR., F.; RESENDE, M. F. C. Crescimento econômico e restrição externa: teoria e experiência brasileira. In: MICHL, R.; CARVALHO, L. (Orgs.) Crescimento econômico: setor externo e inflação. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

KALDOR, N. Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the UK: An Inaugural Lecture. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.

KRÜGER, J. Productivity and structural change: a review of the literature. *Journal of Economic Surveys*, v. 22, n. 2, p. 330-63, 2008.

KUBOTA, L. C. Indústria de tecnologia da informação e comunicação. In: DE NEGRI, J. A.; LEMOS, M. B. (Orgs.). *O núcleo tecnológico da indústria brasileira*. Brasília, IPEA, 2011.

KUBOTA, L. C.; MILANI, D. Indústria de tecnologia da informação e comunicação. 2009. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/89018E187B98986A832577A00056A504/\\$File/NT0004471A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/89018E187B98986A832577A00056A504/$File/NT0004471A.pdf)

KUPFER, D. Trajetórias de Reestruturação na Indústria Brasileira após a abertura e a estabilização. Tese de Doutorado. Instituto de Economia/UFRJ. RJ, 1998.

_____. Política industrial. Política industrial. 2003. Disponível em: http://www.proppi.uff.br/revistaeconomica/sites/default/files/V.5_N.2_DOSSI_ER_1_David.pdf.

KUZNETS, S. Quantitative aspects of the economic growth of nations. *Economic Development and Cultural Change*, v. 5 (Suplemento), July, 1957.

LALL, S. National strategies for technology adoption in the industrial sector: Lessons of recent experience in the developing regions. 2001. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2001/papers/sanjaya-1.pdf>

LAZONICK, W. Learning and the dynamics of international and competitive advantage. In: THOMSON, R. *Learning and Technological Change*. New York: St. Martins Press, 1993.

_____. The Theory of the Market Economy and the Social Foundations of Innovative Enterprise. *Economic and Industrial Democracy*, v. 24, n. 1, pp. 9- 44, 2003.

_____. The innovative enterprise and the developmental state: toward an economics of organizational success. 2011. Disponível em: <http://www.theairnet.org/files/research/lazonick/Lazonick%20Innovative%20Enterprise%20and%20Developmental%20State%2020110403.pdf>

LEVIN, R.C.; COHEN, W.; MOWERY, D. C. R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses. *American Economic Review, AEA Papers and Proceedings*, 75, pp. 20-24.

LIMA, J. P.; CAVALCANTI, P. F. Indústria farmacêutica: a evolução recente no Brasil e o caso brasileiro. 2009. Disponível em: <http://www.revistaaber.com.br/index.php/aber/article/viewFile/14/16>

LOVE, J.; ROPER, S. The determinants of innovation: R&D, technology transfer and networking effects. *Review of industrial organization*, vol. 15(1), pages 43-64, August, 1999.

McALINDEN, S. P. et al. Michigan Automotive Partnership Research Memorandum nº 2. Michigan, UMTRI Report nº 2000-24-2, 2000.

MAGALHÃES, L. C. G. “Estratégias Empresariais de Crescimento na Indústria Farmacêutica Brasileira: Investimento, Fusões e Aquisições, 1988-2002”. *Texto para Discussão 995*. Rio de Janeiro: Ipea, 2003.

MALERBA, F. Sectoral Systems of Innovation and Production. *Research Policy*. v. 31, p. 247-264, 2002.

_____. Sectoral systems of innovation: basic concepts. In: MALERBA, F. (Ed.). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analysis of six Major Sectors in Europe*. Cambridge University Press: Cambridge, 2004.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Patterns of Innovation: A Theoretical and Empirical Investigation of The Italian Case. In: HEERTJE, A. (Ed.), *Evolving Industries and Market Structures*. University of Michigan Press: Ann Arbor, 1990.

_____. Technological regimes and firms behaviour. *Industrial and Corporate Change*, n. 1, v. 2, pp. 45-71, 1993.

_____. Schumpeterian Patterns of Innovation are Technology-specific. *Research Policy*, 25, 451-478, 1996.

_____. Persistence of Innovative Activities, Sectoral Patterns of Innovation and International Technological Specialisation. *The International Journal of Industrial Organisation*, 15(6), pp. 801-826, 1997.

_____. Knowledge, innovative activities and industry evolution. *Industrial and Corporate Change*, v. 9, n. 2, 2000.

_____. *Sectoral Systems of Innovation*. Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

MALONEY, W.; RODRIGUEZ-CLARE, A. Innovation shortfalls. 2007. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSCContentServer/WDSP/IB/2007/07/25/000158349_20070725133930/Rendered/PDF/WPS4283.pdf

MARCONI, N.; ROCHA, M. Desindustrialização, preço e sobrevalorização da taxa de câmbio. 2011. Disponível em: <http://cemacro.fgv.br/sites/cemacro.fgv.br/files/Desindustrializa%C3%A7%C3%A3o%20precoc%20e%20sobrevaloriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20taxa%20de%20cambio%20-%20Marconi%20e%20Rocha.pdf>

MARSILI, O. Technological regimes: theory and evidence. 1999. Disponível em: http://www.lem.sssup.it/Dynacom/files/D20_0.pdf

_____. The Anatomy and Evolution of Industries. Edward Elgar, Cheltenham, 2001.

MARQUETTI, A. Progresso Técnico, Distribuição e Crescimento na Economia Brasileira: 1955-1998. Estudos Econômicos, Vol. 32, N.1, 2002.

MARSILI, O.; VERSPAGEN, B. Technological regimes and innovation: Looking for regularities in Dutch manufacturing. Working Paper, ECIS. Eindhoven University of Technology, 2001.

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies university–industry interactions in four fields. Research Policy, 27(8), 835–852, 1998.

MONTOBBIO, F. Sectoral dynamics and structural change: Stylized facts and ‘system of innovation’ approaches. In: Malerba, F. (Ed.) Sectoral Systems of Innovation. Cambridge University Press, pp. 42–69, 2004.

MOWERY, D.C.; NELSON, R.R. The Sources of Industrial Leadership. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

NAKAHODO, S. N.; JANK, M. S. A falácia da doença holandesa. Documento de Pesquisa. São Paulo: Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais, 1996.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil?. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v28n1/a04v28n1.pdf>

NELSON, R. The challenge of building an effective innovation system for catch- up. Oxford Development Studies, 32(3), 365-374, 2004.

NELSON, R.; WINTER, S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, Massachusetts: Harvard University, 1982.

NELSON, R.R.; PACK, H. The asian miracle and modern growth theory. 1999. Disponível em: http://people.ucsc.edu/~hutch/Econ143/AsianMiracle_EJ1999.pdf

OCAMPO, J. A. The quest for dynamic efficiency: Structural dynamics and economic growth in developing countries. In: OCAMPO, J. A. (Org.) Beyond

reforms: structural dynamics and macroeconomic vulnerability. Santiago de Chile, Stanford University Press e World Bank, 2005.

OCAMPO, J. A.; JOMO, K. S.; VOS, R. Growth divergences: explaining differences in economic performance. United Nations: New York, 2008.

OCAMPO, J. A.; VOS, R. Uneven economic development. New York: Palgrave Macmillan, 2008.

OECD. Can Cars Come Clean? Strategies For Low-Emission Vehicles. Paris, 2004.

_____. Directorate for Science, Technology and Industry: STAN Indicators. 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/33/40230754.pdf>

_____. Science, technology and industry scoreboard 2011: Innovation and growth in knowledge economies. 2011. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2011_sti_scoreboard-2011-en

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. (2010). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rep/v30n2/03.pdf>

PALMA, G. Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa. Conferência de Industrialização, Desindustrialização e Desenvolvimento, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, Agosto, 2005.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy. Research Policy, Vol. 13, 1984.

_____. International patterns of technological accumulation. In: HOOD, N.; Vahlne, J. E. (Org.) Strategies in Global Competition, Croom Helm, London, 1988.

_____. The social shape of the national science base. Research Policy, v. 27, n. 8, pp. 793-805, 1998.

PAVITT, K.; ROBSON, M.; TOWNSEND, J. The size distribution of innovative firms in the UK: 1945-1983. The journal of industrial economics, 35, 3, 297-316, 1987.

PINTO, A. Natureza e implicações da “Heterogeneidade estrutural” na América Latina, 1970. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.) Cinquenta anos de pensamento na CEPAL. Rio de Janeiro: Record, 2000.

PREBISCH, R. Introduction: The economic development of Latin America and its principal problems, Economic Survey of Latin America 1949, Santiago, Chile, ECLAC.

_____. Capitalismo periférico: crisis y transformación. México: Fondo de Cultura Económica, 1981.

RAUEN, C. V.; HIRATUKA, C. Tecnologias da informação e comunicação. 2009. Disponível em: [http://www.abdi.com.br/Estudo/Tecnologias%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20\(TICs\)%20-%20Agosto2009.pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo/Tecnologias%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20(TICs)%20-%20Agosto2009.pdf)

ROCHA, F.; KUPFER, D. Structural Changes and Specialization in Brazilian Industry: The Evolution of Leading Companies and the M&A Process. 2002. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/structural_changes_and_specialization_in_brazilian_industry_the_evolution_of_leading_companies.pdf

RODRIGUEZ, O. Teoria do subdesenvolvimento da CEPAL. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981.

ROPER, S.; AMNON, F. Different paths to success: the growth of the electronics sector in Ireland and Israel. 1999. Disponível em: <http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa99/Papers/a302.pdf>

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Deindustrialization: causes and implications. 1997. Disponível em: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/wp9742.pdf>.

ROWTHORN, R.; COUTTS, K. De-industrialisation and the balance of payments in advanced economies. Cambridge Journal of economics, v. 28, nº 25, 2004.

RUIZ, R. M. Complexo industrial da saúde. In: DE NEGRI, J. A.; LEMOS, M. B. (Orgs.). O núcleo tecnológico da indústria brasileira. Brasília, IPEA, 2011.

RUIZ, R. M. Inovação e estratégias acumulação de conhecimento na indústria brasileira. 2011. Disponível em: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/5/43445/CEPAL_39.pdf

SACHS, J.; WARNER, A. W. Natural resource abundance and economic growth. 1995. Disponível em: http://www.nber.org/papers/w5398.pdf?new_window=1

SALERNO, M. S.; MARX, R.; ZILBOVICIUS, M. A nova configuração da cadeia de fornecimento na Indústria automobilística do Brasil. Revista de Administração da USP, 38(3), 192-204, 2003.

SALTER, A. J.; MARTIN, B. R. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. Research Policy, Elsevier, vol. 30(3), 2001.

SARTI, F. Autopeças. In: ABDI (Org.) Boletins de acompanhamento setorial. 2008. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/Boletins%20de%20Acompanhamento%20Setorial%202008%20-%20vers%C3%A3o%20compilada%20de%20todos%20setores.pdf>

SHAFARIEDDIN, S. M. Trade liberalization and economic reform in developing countries: structural change or de-industrialization?. In: Discussion papers: United Nations, n. 179, Apr. 2005.

SHEEHAN, J.; WYCKOFF. Targeting R&D: Economic and policy implications of increasing R&D spending. 2003. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5lgsjhvj7ks2.pdf?expires=1354594589&id=id&accname=guest&checksum=3EA823CB76DF6C9DE333170B2F41C468>

TEECE, D. J. The dynamics of industrial capitalism: Perspectives on Alfred Chandler's Scale and Scope (1990). Journal of Economic Literature, 31(1), pp. 199-225, 1993.

TEECE, D. J. et al. Dynamic Capabilities and Strategic Management. Strategic Management Journal, vol. 18, nº 7, p. 509-533, 1997.

THIRLWALL, A. The Nature of Economic Growth. Edward Elgar: Aldershot, 2002.

TIGRE, P. B. et. al. Knowledge cities: a taxonomy for analyzing software and information service clusters. RAE, V.51 , Nº 1, 2009.

TREGENNA, F. Characterizing deindustrialization: an analysis of changes in manufacturing employment and output internationally. Cambridge Journal of Economics, Vol. 33, 2009.

URRACA, A. Persistência versus mudança estrutural da especialização tecnológica do Brasil. Economia e Sociedade, v. 17, 2008.

UNCTAD. Automotive Parts. Cap. 37, p. 1-14. McGraw Hill, New York, 2004.

_____. Creative economy report 2010. 2010. Disponível em: http://unctad.org/es/Docs/ditctab20103_en.pdf

VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. Importance of international linkages for local know-how flows: some econometric evidence from Belgium. CEPR discussion papers 2337, 1999.

VIOTTI, E. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. Center for International Development, Harvard

University. Science, Technology and Innovation Discussion Paper, n. 12, 2001.

ZUCOLOTO, G. F.; TONETO JÚNIOR, R. Esforço tecnológico da indústria de transformação brasileira: uma comparação com países selecionados. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rec/v9n2/v09n02a05.pdf>